

Annales des sciences naturelles
Adolphe Brongniart, Antoine Guillemin, Joseph Decaisne, Philippe Édouard Léon Van Tieghem, Julien Costantin, Pierre Allorge, ...
Digitized by Google

JOHN HUTTON BALFOUR.



ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

QUATRIÈME SÉRIE

BOTANIQUE

Paris. — Imprimerie de L. Martinet, rue Mignon, 2.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE

L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉE DES DEUX RÈGNES

ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR M. MILNE EDWARDS

POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET J. DECAISNE

QUATRIÈME SÉRIE

BOTANIQUE

TOME XIX

PARIS

VICTOR MASSON ET FILS

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

1863

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

PARTIE BOTANIQUE

ÉTUDES

SUR

LA VÉGÉTATION DU SUD-EST DE LA FRANCE

A L'ÉPOQUE TERTIAIRE,

Par M. le comte Gaston de SAPORTA (1).

V

Gypse de Gargas (Vaucluse). — Couches à Cyrènes de la vallée de Sault (Vaucluse). — Gignac près d'Apt (Vaucluse). — Environs de Castellane (Basses-Alpes).

Nous réunissons toutes ces localités encore imparfaitement explorées, mais qui semblent se rapporter à peu près au même horizon.

Elles constituent une série de florules locales dont les espèces devront se multiplier par la suite : aujourd'hui elles sont encore très peu nombreuses, et, par conséquent, les caractères qu'elles fournissent ne présentent pas une importance décisive. Les preuves géologiques font également défaut pour les gisements de Gignac et de Castellane dont l'examen n'a jamais été que très superficiel ; en sorte que le lien qui nous paraît devoir rattacher l'un à l'autre ces divers dépôts est d'une nature provisoire. Voici

(1) Voy. t. XVII, p. 191.

pourtant quelques-unes des raisons qui nous engagent à le maintenir.

Le gypse de Gargas a sa place très exactement déterminée dans la série des étages du *système à gypse*. Nous avons fait connaître précédemment sa position *au-dessus* des couches marneuses à ossements de *Palæotherium* dont il est séparé par toute l'épaisseur d'une assise peuplée de Cyclas et de Cyrènes. La *flore du gypse d'Aix* se terminant supérieurement dans une couche caractérisée par la présence des mêmes fossiles, l'âge postérieur du gypse de Gargas et des plantes qu'il renferme en ressort évidemment. Or, la *florule de Gargas* la mieux fixée par son âge est aussi celle qui renferme le plus d'espèces; elle peut donc servir d'étalon par rapport aux autres.

Les quelques plantes recueillies dans la vallée de Sault présentent avec celles de Gargas une parenté facile à saisir. Elles se trouvent dans des lits pétris des mêmes Cyrènes qu'à la butte de Gargas, ou dans des calcaires en plaques et en feuillets qui les surmontent immédiatement; elles seraient donc un peu plus anciennes, si l'on admettait entre les deux localités un parallélisme rigoureux dans les accidents de la stratification : toutefois, comme la formation entière se trouve réduite, dans la vallée du Sault, à quelques mètres de puissance et que le gypse ne se montre nulle part au-dessus des lits à Cyrènes, il est probable que ceux-ci correspondent supérieurement à une partie au moins des couches gypsifères de Gargas. Les mêmes strates de la vallée de Sault présentent sur quelques points des tiges converties en silice, dont on peut observer plusieurs échantillons de choix dans la collection communale formée sous les auspices d'une société locale. Ce sont des bois dicotylédonés, des tiges fasciculées de *Rhizocaulon*, enfin des tronçons de palmiers, se rapportant aux mêmes espèces qu'aux environs d'Apt.

Près de cette ville, le principal dépôt de tiges silicifiées est situé à Gignac, 3 kilomètres au delà de Rustrel. Les exemplaires de bois, de stipes monocotylédonés et de tiges fasciculées qui en proviennent ont été répandus dans les divers musées de l'Europe; on peut les distinguer en plusieurs groupes : 1° les tiges de Rhizo-

caulées constituant parfois des masses longues de plusieurs mètres; elles ont été recueillies, étudiées et signalées en premier lieu par M. Ad. Brongniart, et des coupes amincies ont permis de reconnaître leur structure singulière ; 2° lès tiges de Palmiers, très abondantes mais assez uniformes, dénotant la présence d'une espèce principale de taille médiocre alors dominante en Provence. Le parfait état de conservation de ces tiges permet souvent l'étude de leur anatomie intérieure et celle des résidus ou bases de pétioles qui les recouvrent encore extérieurement; 3° des bois de Conifères se rapportant vraisemblablement à une espèce de Pin; 4° enfin des bois de diverses Dicotylédones angiospermes encore indéterminées.

Plusieurs de ces espèces, et entre autres le *Palmacites vestitus* Sap., reparaissent auprès de Castellane, non loin du hameau de Saint-Ils, au pied de la montagne de Destourbes; c'est ce qui nous engage à mentionner ce dépôt fameux par l'abondance et la parfaite conservation des bois fossiles qu'il renferme. Malheureusement, il est aussi peu connu géologiquement que célèbre par ses fossiles; il suffit en effet d'énumérer les opinions formulées successivement à son égard pour se convaincre, par leur incohérence, de la confusion à laquelle il a donné lieu.

M. Sc. Gras l'a visité un des premiers, en 1834; il en parle dans la statistique des Basses-Alpes, comme d'une formation subordonnée au *grès vert*, en exprimant pourtant des réserves au sujet de son opinion (1).

M. Coquand, vers la même époque, reportait avec raison les couches de Castellane dans le *tertiaire moyen* (2).

M. de Villeneuve a considéré plus tard le même terrain comme faisant partie du *système tertiaire supérieur* et même comme synchronique avec les Tufs à empreintes végétales qui doivent pourtant être rangés sans aucun doute dans l'âge quaternaire inférieur (3).

(1) Scipion Gras, *Statist. minéral. et géolog. des Basses-Alpes*, p. 102.

(2) Coquand, *Cours de géologie*, p. 222.

(3) Villeneuve, *Descr. géol. et minér. du Var*, p. 223.

M. A. Brongniart, dans son *Tableau des genres de végétaux fossiles*, mentionne les tiges converties en silice de Castellane comme appartenant à l'époque miocène; il les associe à celles des environs d'Apt.

Nous adoptons la même opinion, surtout à cause de l'analogie qui relie les exemplaires des deux localités. Toutefois les notions géologiques que nous avons pu recueillir sur le dépôt de Castellane sont encore bien incomplètes.

Il ressortirait de quelques observations récentes (1) : que cette formation constitue, à l'égal de celles que nous avons mentionnées dans la Provence intérieure, une série lacustre comprise dans un bassin d'une faible étendue, reposant sur le *tertiaire marin éocène* et composée de plusieurs étages. On observerait des argiles à la base, puis des marnes comprenant les tiges silicifiées, et, au-dessus d'une seconde assise détritique, un dernier étage avec des lignites intercalés. S'il en est réellement ainsi, ce petit terrain ne serait qu'une reproduction abrégée des principaux traits qui distinguent les divers dépôts fluvio-lacustres de la Provence intérieure, et la position que nous assignons aux tiges converties en silice d'après leur apparence se trouverait pleinement justifiée.

En acceptant ces données, l'âge actuel, immédiatement postérieur à celui du gypse d'Aix, se trouve caractérisé par l'abondance des Palmiers dans toutes les localités qui renferment des plantes, et par le grand nombre des Rhizocaulées alors dans leur apogée; quant à la physionomie de la végétation, elle a peu changé depuis l'âge précédent : les formes qui se sont substituées à celles de la flore d'Aix s'éloignent peu de celles-ci, qui se montrent encore quoique moins fréquemment. Du reste, la végétation que nous allons décrire est connue par un trop petit nombre d'espèces pour que l'on puisse hasarder des considérations générales que de nouvelles observations viendraient peut-être infirmer; il vaut mieux recueillir soigneusement les faits et même les simples indices sans exiger d'eux des conséquences prématurées.

(1) Nous devons ces renseignements à l'obligeance de M. Coquand, professeur de géologie à la Faculté des sciences de Marseille.

CRYPTOGAMÆ.

ALGÆ.

CHARA Ag.

CHARA DESTRUCTA Sap., *Ex. anal.*, p. 40.

C. caulibus striatis, rugoso-punctulatis, tubulis circiter 5-7 secus tubum centralem adpressis.

Calcaire marneux de la vallée de Sault.

Les tiges brisées et amoncelées de cette espèce couvrent entièrement certaines plaques; leur désorganisation empêche de reconnaître les verticilles; mais la structure particulière aux *Chara* est bien visible; les fruit sont inconnus. La même espèce existe à Barjac (Gard), d'où l'a rapportée dernièrement notre ami M. Matheron, dans des couches peuplées de Cyrènes identiques avec celles de la vallée de Sault (1).

(1) M. Noulet, professeur à l'Ecole de médecine de Toulouse, a bien voulu nous communiquer dernièrement une plaque provenant de l'éocène ? supérieur des environs de Castres, entièrement couverte de tiges de *Chara* entremêlées de fruits. Les tiges, dont l'état de conservation est parfait, présentent les mêmes caractères que celles de Sault et de Barjac, et doivent être par conséquent réunies à notre *Chara destructa*. Les fruits, globuleux, très obtusément atténués aux deux extrémités, ont un diamètre de 1 millimètre environ. La coronule manque constamment; mais à l'extrémité opposée on aperçoit la réunion des cinq tubes spiraux, connivents à leur origine. Les tours de spire, vus par le côté, sont au nombre de 6 à 7, très peu obliquement dirigés, séparés par une rainure assez nette, et marqués de légères inégalités verruqueuses, le plus souvent émoussées.

On pourrait comparer cette espèce au *Chara medicaginula* Brngt.; mais les tours de spire des fruits de ce dernier sont plus nombreux, et leur dimension un peu plus forte.

GYMNOSPERMÆ.

CONIFERÆ.

CALLITRIS Vent.

CALLITRIS BRONGNIARTII Endl.

Gypse exploité de Gargas.

Les tiges de Callitris sont très répandues dans les marnes gypsifères de la colline de Gargas ; elles ne se distinguent par aucun caractère sensible de l'espèce d'Aix.

LIBOCEDRITES Endl.

LIBOCEDRITES SALICORNIOIDES Endl.

Thuiites salicornioides Ung., *Chl. prot.*, p. 11, t. II, fig. 1, 4 et 7.

Libocedrus salicornioides Heer, *Fl. tert. Helv.*, I, p. 47, l. 21, fig. 2.

Gypse de Gargas. (Rare.)

De petits fragments de ramules épars, et analogues aux exemplaires de Unger, semblent annoncer l'existence de cette espèce trouvée à Radoboj, qui se montre également en Suisse et dans les étages postérieurs de la France méridionale, mais toujours en exemplaires très clairsemés.

PEUCE With.

PEUCE APTENSIS.

P. vasorum poris rotundis, uniserialibus, ampliusculis, quandoque minoribus ; radiis medullaribus simplicibus, plurimis.

Gignac près de Rustrel, environs d'Apt.

Ces bois, qui semblent appartenir à un arbre d'assez haute taille,

ne sont pas rares aux environs d'Apt; ils se rapportent probablement au genre *Pinus*, et leur structure considérée au microscope présente avec celle des arbres de ce genre la plus grande analogie.

MONOCOTYLEDONEÆ.

CYPERACEÆ.

CYPERITES Lindl. et Hutt.

Cyperites zollikoferi? Heer., *Fl. tert. Helv.*, I, p. 76, t. 28, fig. 4.

C. foliis linearibus, canaliculatis, triplicatis ?, medio acute carinatis, nervis utrinque circiter 10, interstitialibus nullis aut obsoletis.

Gypse de Gargas.

Espèce déterminée, il est vrai, d'après un simple fragment en très mauvais état, mais qui paraît ne s'éloigner de celle de Suisse, ni par la disposition des nervures ni même par la dimension du limbe.

RHIZOCAULEÆ.

RHIZOCAULON Sap.

Rhizocaulon Brongniartii Sap., *Ex. anal.*, p. 40. (Pl. I, fig. 1.)

R. caulibus fasciculatis, gracilibus, elatis, 5-6 millim. circiter latis, radicibus advenis plurimis, secus internodia prodeuntibus; foliis lato-linearibus, tenuiter nervosis; nervis longitudinalibus numerosis in lat. 1 centim. circiter 50, nervulis multis transversim interpositis.

Gignac, environs d'Apt, vallée de Sault.

Les tiges silicifiées de cette espèce abondent aux environs d'Apt; nous avons fait connaître leur structure intérieure, en établissant le genre singulier auquel elles ont servi de type; les

feuilles sont beaucoup plus rares, ou du moins très difficiles à observer isolément; celles qui entourent les tiges et se trouvent mêlées aux radicules caulinaires forment une masse confuse dans les blocs de silice, et paraissent à l'état de filets circulaires et concentriques dans les coupes transversales amincies de ces mêmes blocs (fig. 1, A); il faudrait, pour les bien observer, obtenir une section verticale opérée dans le même plan que l'une d'elles; mais nous n'avons pu réussir à en avoir de pareilles. Considérées suivant une coupe transversale, ces feuilles montrent des nervures toutes égales, disposées comme dans les empreintes des étages antérieurs et sans aucune trace de côte médiane; on compte environ 5 de ces nervures dans l'espace d'un millimètre, ce qui donne une proportion de 50 par centimètre; or, nous retrouvons la même disposition dans une empreinte de feuille rubannée recueillie auprès de la ville d'Apt, dans des couches correspondant à celles du gypse de Gargas, mêlée au *Melania Lauræ* Math. qui, selon notre ami M. Matheron, caractérise justement cet étage et le place à peu près sur l'horizon du grès de Fontainebleau. L'empreinte en question comprend deux feuilles accolées, dont l'une très mutilée; l'autre est large de 13 à 15 millim. et parcourue par des nervures longitudinales très fines et rapprochées.

Les tiges, considérées au milieu des blocs de silice qu'elles constituent par leur réunion, étaient fasciculées en très grand nombre, élevées de plusieurs mètres, grêles par rapport à leur hauteur, et pourvues d'une multitude de radicules caulinaires descendant de toutes parts au milieu des feuilles desséchées. En brisant les blocs on découvre souvent ces tiges sur une assez longue étendue. Elles paraissent alors dépouillées en partie de leur épiderme et par suite légèrement scabres. Les nœuds ou plutôt les anneaux qui marquent la place insertionnelle des feuilles se trouvent placés à de longues distances; le point d'attache des radicules sur la tige est indiqué par des cicatrices dispersées sans ordre; ces cicatrices sont bien plus petites que dans l'espèce du gypse d'Aix. La figure 1 B montre une de ces tiges fortement comprimée et telle qu'elles existent souvent à l'état fossile. La figure 1 C représente

la section grossie 25 fois d'une radicule caulinaire garnie extérieurement de fibrilles.

Le grand nombre d'exemplaires que l'on rencontre de ces plante prouve leur abondance à l'époque où nous sommes parvenus. Elles couvraient sans doute de leurs touffes pressées les bords de l'ancien lac, partout où les eaux étaient assez peu profondes pour leur donner accès. Submergées en partie au moment des crues, laissées presque à sec pendant la période estivale, elles se soutenaient dans les deux cas à l'aide de leurs radicules innombrables descendant autour d'elles comme les cordages d'autant de mâts; spectacle singulier, que retracent dans la nature actuelle les Mangliers et les Pandanées des zones tropicales, multipliés également dans les lieux inondés et projetant de tous côtés des racines qui servent à les soutenir et à les protéger.

PALMÆ.

FLABELLARIA Sternb.

Flabellaria gargasensis. (Pl. I, fig. 3.)

F. petiolo inermi, frondibus flabellatis, radiis circiter 37, omnibus in rhachidis apicem angulatim obtusissime cuneatum simul convenientibus.

Gypse de Gargas. (Très rare.)

Les empreintes de ce *Flabellaria* sont excessivement rares; malheureusement l'empreinte seule du pétiole est intacte, et il ne reste de la fronde même que l'origine des rayons insérés uniformément sur le sommet du rachis terminé par une ligne faiblement anguleuse; ce dernier caractère, ainsi que le nombre restreint des segments, semble le distinguer du *F. Lamanonis* A. Brngt. dont il est au reste très voisin.

L'absence des autres parties de la fronde empêche de déterminer cette espèce d'une manière plus précise.

FLABELLARIA INCERTA Sap. *Ex. anal.*, p. 40. (Pl. I, fig. 4.)

F. frondibus flabellato-multifidis, segmentis linearibus, elongatis, paucioribus?, apice bipartitis, laciniis longe acuminatis; nervis longitudinalibus 6, interstitialibus tenuissimis 6-7, medio nullo.

Couches à Cyrènes de la vallée de Sault.

L'empreinte est unique et consiste seulement dans les extrémités d'une fronde flabellée, montrant trois segments linéaires, allongés, profondément partagés au sommet en deux lobes étroits et finement acuminés. La nervation est très nette et se compose (fig. 3 A) de six nervures principales, très fines, également espacées et sans trace de médiane. L'intervalle qui sépare les nervures principales est occupé par 6-7 nervures interstitiales, très déliées dont la moyenne est quelquefois un peu plus prononcée. A en juger par les caractères qui précèdent, cette fronde serait très voisine de celles du *F. Lamanonis;* elle en diffère pourtant soit par un nombre plus considérable de nervures interstitiales, soit par la finesse des principales, soit enfin par la forme étroite des segments, leur sommité plus profondément bipartite et la disposition plus finement acuminée des lacinies terminales. Il est en outre probable que les dimensions en étaient beaucoup moindres que celles de l'espèce d'Aix.

PALMACITES Brngt.

PALMACITES VESTITUS. (Pl. I, fig. 5.)

P. stipite cylindraceo 12-13 centim. crasso, extus petiolorum basibus reliquis amplexicaulibus dense vestito; intus fasciculis vasorum minutis, numerosis, cum fasciculis fibrosis inæqualiter intermixtis, sectione transversali orbiculatis, ambitu prosenchymatoso exiguo cinctis, vasis majoribus (6-7) et minoribus aggregatis, parenchymate e cellulis parvulis constante undique immersis.

Environs d'Apt, Gignac ; vallée de Sault ; Castellane (Basses-Alpes).

Les tiges de ce palmier, très répandues aux environs d'Apt, mesurent toujours en diamètre 12 à 13 centimètres au plus. Les feuilles très pressées sont insérées sur des anneaux ou bourrelets transversaux tellement rapprochés qu'ils sont pour ainsi dire contigus, l'intervalle qui les sépare étant à peine de 2-3 millim. Les pétioles encore visibles sur plusieurs exemplaires sont largement amplexicaules, minces, lisses, appliqués les uns sur les autres ; on peut en compter plus de 10 se recouvrant ainsi mutuellement vers la base. Il n'existe aucune trace de fibres ni de filasse entremêlées aux pétioles et comme ceux-ci, sauf les cassures et les frottements qu'ils ont subis, sont en très bon état, on doit en conclure que l'accroissement était très lent. La tige devait pourtant se dépouiller à la longue des résidus de pétioles, et en effet un autre exemplaire que nous avons sous les yeux, identique par les dimensions, ne porte plus aucune trace de feuilles.

Les tiges provenant des environs de Castellane ne se distinguent point de celles d'Apt, au moins en apparence. Un exemplaire que nous possédons, entier sur une hauteur de 25 centim., est recouvert de résidus de pétioles de la base au sommet ; on voit que cette tige a été longtemps roulée par les eaux et rongée avant d'être convertie en silice. Les bases de pétioles par leur persistance et leur accumulation semblent avoir constitué une sorte de fourreau qui résistait aux chocs extérieurs et protégeait la tige.

L'organisation intérieure encore visible peut être étudiée dans plusieurs de ces tiges.

La figure 5 montre la section transversale d'un exemplaire provenant des environs d'Apt. Dans la zone ou ceinture extérieure formée par les bases de pétioles étroitement pressés on distingue très bien sur deux points (*aa*) au milieu d'eux des organes non amplexicaules, dont le diagramme dessine une ellipse très allongée. Ces organes correspondent aux rachis des fructifications tranchés vers un point voisin de leur insertion, et même à ce qu'il paraît, en les examinant à la loupe, enveloppés de leur spathe.

La tige proprement dite est entourée d'un tissu épidermique (*bb*) très mince, recouvrant immédiatement une première zone

fibreuse de 2 millimètres environ ($b' b'$), où les fibres assez peu serrées paraissent dispersées au milieu d'un parenchyme compact. En allant vers l'intérieur on trouve ensuite une zone ligneuse ($c c$) où les faisceaux vasculaires, quoique moins apparents, se pressent plus que dans la zone centrale (d), que la fossilisation a distinguée de l'autre par une teinte brune beaucoup plus foncée.

Cependant, même vers le centre de cette dernière zone, et sans doute par un effet de la compression, les faisceaux vasculaires sont encore très nombreux et très rapprochés. Ils sont petits, puisque aucun d'eux ne dépasse en diamètre 1/4 de millimètre.

Considérés au microscope, sous un fort grossissement, ces faisceaux vasculaires (voyez fig. 5 A) paraissent arrondis ou très légèrement ovales, dispersés dans un parenchyme (a) en grande partie détruit, et entremêlés de simples faisceaux fibreux (b) assez nombreux, mais disséminés sans ordre. Chacun d'eux ($c c$) se compose d'un anneau étroit (c') et en partie désorganisé de tissu prosenchymateux reconnaissable à sa teinte très foncée; en dedans se présente une zone de parenchyme ou tissu celluleux, à cellules petites, contiguës, comprimées latéralement; l'intérieur est souvent lacunaire ou détruit; vers le milieu ou sur l'un des côtés on distingue toujours un groupe ou rangée de 6-7 gros vaisseaux accompagnés d'un certain nombre de plus petits. Vers les sinus de l'ovale, de chaque côté de la série médiane des gros vaisseaux, on distingue parfois un groupe de vaisseaux beaucoup plus petits et le plus souvent peu visibles, qui marquent sans doute l'emplacement des autres vaisseaux ou trachées plus aisément détruits que les premiers.

PALMACITES VAGINATUS. (Pl. I, fig. 2.)

P. stipite erecto, gracili, 5 centim. crasso, petiolorum basibus residuis adpressis undique vestito.

Environs de Castellane (Basses-Alpes).

Tige d'une belle conservation appartenant à une espèce de Pal-

mier bien distincte par ses proportions grêles et le mode d'insertion des frondes.

Le cylindre de la tige, réduit à un diamètre réel de 4 $\frac{1}{2}$ à 5 centimètres, paraît un peu plus épais à cause des pétioles, dont les bases engaînantes forment un fourreau en s'appliquant les uns sur les autres. Ces pétioles sont pourtant beaucoup moins pressés que dans l'espèce précédente. On peut évaluer à 1 centimètre la distance verticale qui sépare chacun des anneaux sur lesquels s'opérait cette insertion. Ces bases embrassent une partie notable de la tige, plus d'un tiers et peut-être la moitié; leur surface extérieure est lisse.

Plusieurs Palmiers de l'époque actuelle, à tiges médiocres, recouvertes vers le haut par les bases persistantes des pétioles, et spécialement les *Rhapis*, rappellent assez exactement la physionomie de l'espèce fossile en question.

Palmacites erosus.

P. caudicibus elatis, 9 centim. circiter crassis, extus frondium basibus mediocriter amplexicaulibus, subpersistentibus, asperis.

Environs de Castellane Basses-Alpes).

C'est une portion de tige offrant des caractères bien distincts : elle est recouverte des restes basilaires de pétioles, rangés dans un ordre spiral, mais assez écartés pour ne pas se recouvrir mutuellement et laisser à nu sur bien des points la surface de la tige. Cette surface n'a rien d'uni, ni de régulièrement annelé; elle rappelle en petit l'aspect rugueux des vieux troncs de Dattier. Elle est rude, inégale, bosselée par suite du mode d'insertion des feuilles, qui sont assises sur des bourrelets saillants, originairement, sans doute, garnis de fibres agglomérées, mais dépouillés d'épiderme, et montrant à nu l'orifice des faisceaux vasculaires.

Les pétioles, dont il ne reste que des fragments en partie carbonisés, sont étroitement appliqués contre la tige par leur base. Ils mesurent en largeur, vers ce point, à peu près 8 centimètres, et embrassent environ un quart du périmètre de la tige. Ces bases, presque entières sur les bords, se courbent comme pour se rétrécir

rapidement, et pour donner brusquement naissance à des pétioles grêles.

Cette forme s'éloigne par les caractères principaux de toutes les précédentes, et se rapporte probablement à un genre, peut-être même à une tribu différente. En l'absence de toute fronde, il est impossible de préciser ses analogies avec les Palmiers actuels; peut-être sa ressemblance plus ou moins éloignée avec le Dattier est-elle un indice de rapprochement vers les *Phœnicites*, dont il existe plusieurs exemples à l'époque tertiaire moyenne.

Palmacites grandis.

Gignac près d'Apt (collect. de M. Garcin, à Apt).

Nous signalons sous ce nom un tronçon de tige de palmier beaucoup plus considérable par ses dimensions que les espèces précédentes. Cette tige est comprimée, dépouillée extérieurement des résidus des pétioles, et mesure $0^{m},30$ centim. sur son grand axe et 15 centimètres sur le plus petit. Ce serait donc une espèce de bien plus grande taille que les autres, mais aussi beaucoup plus rare.

NAIADEÆ.

POTAMOGETON L.

Potamogeton lucidus.

P. foliis linearibus, planis, tenuissime nervoso-striatis.

Gypse de Gargas.

Détermination fondée sur un seul fragment de feuille.

TYPHACEÆ.

TYPHA L.

Typha latissima.

Typha latissima? A. Braun, *Stiz. Verz.*, p. 75.

Fragment de feuille.

Gypse de Gargas.

DICOTYLEDONEÆ.

CUPULIFERÆ.

QUERCUS L.

QUERCUS ELÆNA Ung., *Chl. protog.*, tab. 31, fig. 4.

Gypse de Gargas.

Des fragments de feuilles rendent probable l'existence de cette espèce déjà constatée à Aix, et que nous retrouverons dans la flore de Saint-Zacharie, ainsi que dans celle de Saint-Jean de Garguier.

QUERCUS CUNEIFOLIA. (Pl. II, fig. 1.)

Q. foliis coriaceis, breviter petiolatis, basi cuneatis, sursum tri-quinquelobis, lobis acutis; nervis secundariis obtuse emissis, rectis, in lobos pergentibus vel secus marginem arcu obtusissimo conjunctis.

Quercus cuneata Sap., *Ex. anal.*, p. 40; ob *Q. cuneatam* Roxb. nomen mutandum fuit.

Gypse de Gargas.

Espèce bien caractérisée par son court pétiole, sa base cunéiforme, et sa partie supérieure divisée en trois ou plus ordinairement cinq lobes, anguleux, pointus, dont le terminal n'est pas plus prononcé que les latéraux; un lobule hors paire se montre souvent vers la base. Ces lobes paraissent avoir été légèrement mucronés au sommet; la consistance des feuilles est évidemment coriace; les nervures, peu nombreuses, vont aboutir au sommet des lobes ou s'anastomosent dans leur intervalle; celles de la base, émises comme les autres sous un angle presque droit, se réunissent le long des bords à l'aide d'un arceau très obtus.

Ce Chêne semble appartenir au même groupe que le *Quercus ilicoides* Heer (1), le *Q. Buchii* O. Weber et le *Q. cruciata*

(1) Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, p. 55, t. 77, fig. 16.

A. Braun, mais il s'en éloigne, soit par les proportions plus petites de ses feuilles et la forme de leur base, soit par celle des lobes et la manière dont ils se trouvent disposés.

Si l'on considère les Chênes du monde actuel, on trouve que cette espèce se rapproche particulièrement de ceux de la Louisiane et du Texas; nous citerons les *Quercus ilicifolia* Wang., *Banisteri* Loud. (fig. 1, α), *falcata* Michx, *cinerea* Michx.

On doit également signaler l'analogie de forme qui rattache ces feuilles fossiles au *Myrica quercifolia* L. Cette analogie est assez saillante pour jeter quelque incertitude sur le rapprochement que nous avons adopté comme étant le plus naturel.

LAURINEÆ.

LAURUS Tournef.

Laurus primigenia Ung.

Gypse de Gargas.

Fragments de feuilles; détermination un peu incertaine.

CINNAMOMUM Burm.

Cinnamomum lanceolatum Heer.

Gypse de Gargas ; couches de la vallée de Sault.

Espèce commune dans la flore de Gargas, et dans la plupart des dépôts de la même époque.

Var. α *aptensis*. — *Cinnamomum aptense* Sap., *Ex. anal.*, p. 40.

Les feuilles de cette variété remarquable sont plus étroites, plus allongées et plus obtuses que celles du type normal; leur base est sinuée, et se prolonge inférieurement bien en dessous de la naissance des nervures secondaires. Rud. Ludwig (1) a publié dernièrement des feuilles provenant du bassin rhénan et très analogues à celles-ci.

(1) *Paleontogr.*, VIII, t. 45, fig. 1-7.

CINNAMOMUM SPECTANDUM Sap., *Ex. anal.*, p. 40. (Pl. II, fig. 2.)

C. foliis late ovatis, lanceolatis, triplinerviis, nervis lateralibus basilaribus, curvatis, marginibus parallelis, apicem versus cum secundariis anastomosantibus; tertiariis transversim decurrentibus, valde expressis.

Gypse de Gargas; couches à Cyrènes de la vallée de Sault.

Le bel exemplaire représenté figure 2 est entre les mains de M. Aubert, géologue de Sault, qui a bien voulu me permettre de le dessiner. Plusieurs fragments recueillis à Gargas font connaître l'existence de cette espèce dans cette dernière localité. C'est une forme à peine distincte du *Cinnamomum spectabile* Heer (1), si répandu dans la mollasse suisse, et que nous signalerons aussi à Manosque et dans les argiles du bassin de Marseille. La feuille que nous avons sous les yeux, malheureusement mutilée aux deux extrémités, est plus allongée supérieurement, moins élargie sur les côtés, et les nervures latérales émettent le long du bord des branches moins obliques et bien moins développées.

PROTEACEÆ.

PALÆODENDRON Sap.

PALÆODENDRON CORIACEUM. (Pl. II, fig. 3.)

P. foliis coriaceis, elongatis, lanceolatis, basi in petiolum brevem crassum attenuatis, margine integerrimis; nervo primario parum conspicuo, cæteris sparsis, obliquis, immersis.

Gypse de Gargas. (Très rare.)

Espèce intermédiaire entre le *Palæodendron gypsophilum* de la flore d'Aix et le *P. salicinum* que nous verrons dominer dans celle de Saint-Zacharie. Sa nervation est malheureusement peu distincte. Cette forme se rapproche surtout d'une plante du Cap, le *Protea caulescens* Ehr.

(1) Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, p. 94, t. 96, fig. 1-8.

LOMATITES Sap.

LOMATITES GRACILIS Sap., *Ex. anal.*, p. 40.

L. foliis elongato-linearibus, coriaceis, margine tenuissime denticulatis, nervo primario stricto; cæteris debilibus, parum distinctis, oblique reticulatis.

Gypse de Gargas. (Très rare.)

Forme voisine du *Lomatites aquensis*, distincte pourtant et identique, à ce qu'il paraît, avec une espèce de la flore de Saint-Zacharie. L'exemplaire de Gargas laisse beaucoup à désirer, à cause du gypse qui le pénètre.

MYRICOPHYLLUM Sap.

MYRICOPHYLLUM ZACHARIENSE.

Gypse de Gargas.

Plusieurs exemplaires en assez bon état permettent de signaler la présence dans la flore de Gargas de cette forme si répandue à Saint-Zacharie. Nous la décrirons plus loin en détail ; elle est à peine distincte, par un contour moins atténué vers la base, du *M. gracile* de la flore d'Aix, et se rapproche beaucoup aussi du *Banksia Hœringiana* Ett., avec lequel on serait presque tenté de la confondre.

APOCYNACEÆ.

ECHITONIUM.

Unger, *Gen. pl. fossil.*, p. 432.

ECHITONIUM CUSPIDATUM Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, p. 192, t. 154, fig. 4-6; Sap., *Ex. anal.*, p. 40. (Pl. II, fig. 5.)

E. foliis lanceolato-linearibus, integerrimis, basi in petiolum attenuatis, apice longe acuminatis; nervis secundariis marginem secus arcuatis, nervulis in areolas tenuiter reticulatas abeuntibus.

Gypse de Gargas.

L'identité, ou du moins l'extrême affinité de cette espèce avec celle de Suisse trouvée au Locle, paraît certaine; elle se rapproche, dans la nature actuelle, de plusieurs Apocynées, spécialement des *Cerbera Thevetia* L., et *angustifolia* Hort. par., par la forme des feuilles, et du *Tanghinia venenifera* Poir. (fig. 5, *a*), par le dessin de la nervation.

NYMPHÆACEÆ.

NYMPHÆA Neck.

NYMPHÆA POLYRHIZA.

N. pulvinulis, petiolorum basibus residuis, orbiculatis, lacunis 6-9 majoribus et minoribus aliis aggregatis, et infra radicellarum cicatricibus 13-15 crescenti serie notatis.

Calcaires de Gargas. (Coll. du Musée d'Avignon, M. Requien.)

Cette nouvelle espèce semble différer de celle d'Aix, *Nymphæa gypsorum*, par un nombre plus considérable de lacunes dans le pétiole et de radicules sur la déclivité des coussinets, enfin par une autre disposition de ces derniers organes. Un bel exemplaire de rhizome, recueilli par M. Requien, existe au Musée d'Avignon. La collection du Muséum de Paris en possède un autre, rapporté de Gargas par M. A. Brongniart; mais nous n'avons pas vérifié son identité spécifique avec celui d'après lequel nous établissons cette espèce. Elle nous paraît la même que celle de la flore de Saint-Zacharie, que nous étudierons bientôt avec plus de détails et sur des échantillons plus nombreux.

RHAMNEÆ.

PALIURUS Tournef.

PALIURUS LITIGIOSUS. (Pl. II, fig. 4.)

P. foliis petiolatis, ovato-lanceolatis, basi attenuatis, integerrimis, triplinerviis, nervis tertiariis ramoso-reticulatis. Fructu mi-

nuto, superne ala membranacea radiatim striata margine leviter undulata cincto.

Gypse de Gargas.

Le fruit de cette espèce (fig. 4, B), assez bien conservé pour rendre l'attribution très probable, diffère de celui des gypses d'Aix par des dimensions moindres; la surface de l'aile qui entoure le fruit plus unie, entière sur les bords, est marquée de légères stries rayonnantes. Il serait plus voisin du *Paliurus Thurmanni* Heer (1); mais le fragment de feuille que nous réunissons au fruit de Gargas annonce un type qui s'éloigne complétement des formes figurées dans la Flore de M. Heer. Elle est (fig. 4, A) oblongue, pétiolée, entière, triplinerve, et le réseau veineux dénote, par son dessin capricieux, une nervation très analogue à celle de notre *Paliurus aculeatus*, dont la feuille fossile se distinguerait par des dimensions plus fortes, et le bord entier ou indistinctement denté.

ZIZYPHUS Tournef.

ZIZYPHUS UNGERI Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, p. 74, t. 122, fig. 25.

Z. foliis petiolatis, coriaceis, oblongis, basi sæpius obliquis, margine denticulatis, triplinerviis, nervis lateralibus marginem secus ad apicem usque pergentibus.

Ceanothus zizyphoides Ung. *Foss. Fl. von Sotzka*, p. 49, t. 31, fig. 8-9; Ettingshausen, *Foss. Fl. von Hæring*, p. 76, t. 25, fig. 9-39.

Var. α *rotundata.* — *Zizyphus rotundata* Sap., *Ex. anal.*, p. 40, foliis superne obtusato-rotundatis; nervo primario ad apicem abrupte desinente.

Gypse de Gargas.

Nous avons d'abord distingué l'espèce de Provence de celle d'Autriche et de Suisse sous le nom de *Zizyphus rotundata;* mais

(1) Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, t. 122, fig. 28.

la découverte d'un grand nombre d'exemplaires à Saint-Zacharie démontre son extrême polymorphisme. Cette espèce se montre à Sotzka, à côté du *Z. paradisiaca* (*Daphnogene melastomacea* Ung.), et paraît lui avoir succédé dans notre contrée. Elle s'éloigne davantage, par sa forme et sa nervation, des formes exclusivement tropicales, pour se rapprocher de notre *Zizyphus* ordinaire ; mais nous indiquerons mieux ses caractères et ses affinités en abordant la végétation de Saint-Zacharie. Les exemplaires de Gargas appartiennent tous à la variété arrondie au sommet, où la nervure médiane vient brusquement se terminer.

ANACARDIACEÆ.

SCHINUS L.

Schinus deperditus. (Pl. II, fig. 8.)

S. foliis pinnatis? foliolis sessilibus, basi parum inæqualibus, lineari-lanceolatis, mucronulatis, integerrimis ; nervis secundariis obtuse emissis, simplicibus vel furcatis.

Gypse de Gargas.

Espèce de détermination douteuse, le genre n'ayant pas encore été signalé à l'état fossile ; elle consiste en une seule foliole sessile, pareille par sa forme et sa nervation à celle du *Schinus Molle* L. L'inégalité de la base dénote la foliole d'une feuille composée, et la bifurcation des nervures latérales la rattache assez naturellement au groupe des Anacardiacées.

MYRTACEÆ.

MYRTUS Tournef.

Myrtus caryophylloides Sap., *Ex. anal.*, p. 40. (Pl. II, fig. 5.)

M. foliis coriaceis, petiolatis, ovato-ellipticis, integerrimis ; nervo primario valido, secundariis angulo subrecto emissis, parallelis, arcu obtusissimo continuo secus marginem religatis, venulis angulatim reticulatis immersis parum conspicuis.

Gypse de Gargas.

Forme appartenant certainement aux Myrtacées, voisine du *Caryophyllus aromaticus* L., ainsi que du *Myrcia acris* DC. et des *Eugenia pimenta* DC. et *orbicularis* DC.

MYRTUS APTENSIS Sap., *Ex. anal.*, p. 40. (Pl. II, fig. 7.)

M. foliis coriaceis, oblongis, lanceolatis, integerrimis, punctulatis, nervo primario valido, secundariis plurimis sub angulo obtuso emissis, reticulatis, **nervo marginali continuo religatis.**

Gypse de Gargas.

On peut comparer cette espèce, dont tous les caractères dénotent une Myrtacée, à l'*Eugenia australis* et à l'*E. albinervis* Hort. par., pour la forme générale et le dessin de la nervation.

VI

Flore des calcaires marneux littoraux de Saint-Zacharie (Var).

La végétation que nous allons aborder ne se trouve pas représentée comme la précédente par de simples florules; elle comprend, grâce à de récentes explorations, plus de cent vingt espèces, la plupart arborescentes ou frutescentes, ayant fait partie autrefois d'un ensemble contemporain, et coordonnées, de manière à nous livrer, comme la flore du gypse d'Aix, le secret des combinaisons végétales d'une période déterminée. En effet, toutes les plantes décrites ci-après proviennent d'un même dépôt, et presque toutes d'une série de couches littorales appartenant au même horizon géognostique. Nous avons parlé assez en détail, dans l'introduction géologique qui précède ce mémoire, de la disposition des couches du terrain de Saint-Zacharie, pour n'avoir pas à y revenir; il nous suffira d'entrer dans quelques détails topographiques nécessaires pour bien faire connaître l'état actuel des lieux, et par suite la configuration de l'ancienne contrée.

La petite vallée de Saint-Zacharie constitue un bassin d'une

faible étendue, mais très naturellement limité, et dont l'aspect ne doit pas avoir beaucoup varié depuis l'époque où les eaux tertiaires y formaient une nappe lacustre, remplacée maintenant par la rivière de l'Huveaune.

Cette vallée court de l'est à l'ouest sur une longueur de 6 kilomètres environ ; sa plus grande largeur, en partant du pied des collines secondaires qui l'encaissent profondément, n'excède pas 3 kilomètres. A l'est, elle s'étend peu au delà du village de Saint-Zacharie, situé vers le point où la vallée commence à s'élargir ; au delà elle est fermée par de grands escarpements jurassiques qui constituent l'obstacle nommé *Sambuc*, que la route départementale est obligée de franchir : c'est au pied de ces pentes abruptes que l'Huveaune prend sa source. La vallée se termine à l'ouest vers Auriol, où de nouveaux escarpements jurassiques la barrent complétement, en ne laissant qu'un étroit défilé percé postérieurement par les eaux quaternaires. En effet, jusqu'à cette dernière époque, la vallée de Saint-Zacharie n'a jamais cessé de servir de cuvette aux eaux qui devaient nécessairement s'y rassembler de toutes parts, et y former un lac plus ou moins profond, plus ou moins étendu, selon les circonstances.

La vallée elle-même résulte primitivement d'une faille ou crevasse opérée lors du soulèvement des chaînes de la Sainte-Baume et de Sainte-Victoire, dont l'inclinaison est dirigée en sens inverse ; de là l'existence nécessaire d'une vallée intermédiaire, fente profonde, qu'ont fini par combler les détritus accumulés des divers âges. Presque sur tous les points de la vallée, les dépôts récents, et spécialement les argiles miocènes, les conglomérats qui les surmontent, et enfin les roches tufacées quaternaires, recouvrent les sédiments d'un âge plus reculé. Sur quelques points du littoral seulement, le surexhaussement des roches encaissantes a élevé et mis au jour les strates des formations lacustres antérieures : c'est ainsi que orsque l'on quitte Saint-Zacharie pour longer le pied de la colline qui domine ce village, en se dirigeant vers le nord-nord-ouest, on remarque bientôt, sous les argiles et les poudingues d'un âge plus récent, des couches successivement mises au jour de haut en bas, d'abord calcaires, puis marneuses, et enfin

bitumineuses, jusqu'à ce que l'on arrive à l'usine établie pour l'exploitation du lignite qui forme la base de toute la formation. Ces strates, ravinées par les eaux actuelles ou par suite des phénomènes de soulèvement, n'adhèrent d'abord aux roches secondaires encaissantes que par leur partie inférieure; mais ensuite, quand après avoir dépassé les premières collines on continue à suivre les sinuosités de l'ancien littoral, qui s'enfonçait vers le nord-est pour former une sorte d'anse, on retrouve ces mêmes couches formées de calcaires marneux stratifiés, plaqués contre la déclivité de la plage tertiaire, et conservant leur position naturelle, si l'on tient compte du mouvement qui, sur ce point, les a relevées presque jusqu'à la verticale.

On rencontre des plantes fossiles aussi bien dans ces derniers lits que dans les couches mentionnées plus haut, et qu'une petite distance sépare des premières, ainsi que de la plage tertiaire. Ces plantes se montrent à un niveau déterminé, dans une épaisseur verticale de quelques mètres, et dans les limites d'une zone assez étendue; seulement leur nombre diminue à mesure que l'on s'éloigne du rivage, et plus loin les couches elles-mêmes disparaissent sous des argiles plus modernes.

Inférieurement, les lits bitumineux qui se superposent au lignite, mis à jour par les travaux d'exploitation de la mine, renferment déjà quelques plantes, que nous séparerons d'autant moins des autres, qu'elles n'annoncent pas une végétation différente, et se lient avec elles par l'existence de quelques empreintes dans les lits intermédiaires. Du reste, la très petite minorité des espèces se rapporte à ces lits inférieurs, et presque aucune ne leur est exclusivement propre.

Il est donc à peu près certain que l'immense majorité des végétaux que nous allons signaler ont fait partie d'un ensemble contemporain. Leur étude nous donnera la mesure exacte des changements survenus depuis le temps relativement voisin où se déposait le gypse d'Aix. La distance matérielle qui existe entre les deux dépôts (30 à 35 kilomètres) est trop peu considérable pour permettre d'expliquer les divergences qui séparent les flores respectives à l'aide d'accidents ou de particularités locales. Il faut

bien admettre une sorte de révolution intermédiaire, puisque, malgré la physionomie analogue de l'ensemble, d'autres espèces ont remplacé presque partout, dans les mêmes genres, celles que nous avons observées dans la première des deux périodes; de plus, de nouveaux genres sont venus bien souvent se substituer à ceux qui existaient alors, et enfin des formes entièrement nouvelles se montrent en assez grand nombre. Ce changement est d'autant plus à remarquer, que, si l'on se reporte vers l'avenir, il n'aura pas lieu dans les mêmes conditions pour les flores suivantes, par rapport à celle de Saint-Zacharie, qui forme, par bien des côtés, une sorte de transition et d'acheminement vers la période miocène, dont les formes caractéristiques trouvent ici leur premier point de départ, évolution du plus grand intérêt, dont nous tâcherons de suivre plus tard toutes les phases.

Les causes immédiates de cette révolution se retrouvent peut-être dans l'étude des faits géologiques contemporains. Sans chercher à en pénétrer le mystère, nous pouvons signaler, d'une part, le dépôt, dans tout le bassin d'Aix, d'une assise sableuse de plusieurs mètres, brusquement substituée à la sédimentation calcaréo-marneuse qui s'était opérée jusque-là. On peut voir dans ce phénomène qui succède immédiatement au gypse d'Aix, et dans les éruptions basaltiques qui coïncident avec lui, l'indice sérieux d'une perturbation capable de modifier l'aspect du pays, le régime des eaux, leur direction, et d'influer ainsi sur le climat, la configuration physique, et par suite sur la végétation de tout le pays.

D'autre part, il est également vraisemblable que, vers l'époque à laquelle nous sommes parvenus, la mer tertiaire délaissa la région des Alpes actuelles qu'elle avait occupée jusque-là. Ce délaissement doit coïncider avec les plus anciens dépôts marins, soit de la vallée du Rhône, soit des environs de Marseille, premier indice d'un envahissement graduel dans une région depuis longtemps émergée.

Il est donc possible de constater à la fois les changements organiques et les phénomènes matériels qui peuvent les avoir provoqués ; la cause supérieure déterminante de ces révolutions est la seule qui nous échappe, et cette ignorance nous avertit de la

faiblesse de nos vues, en nous laissant entrevoir cependant des perspectives, que leur éloignement et leur profondeur dérobent encore à notre intelligence.

CRYPTOGAMÆ.

MUSCI.

MUSCITES Brngt.

Muscites intricatus.

M. cauliculis serpentinis, ramosis; ramulis erectis, simpliciusculis, foliosis; foliis planiusculis, lanceolatis, breviter acuminatis, uninerviis.

Calcaires bitumineux. (Très rare.)

Espèce analogue au *Bartramia fontana* DC. L'empreinte en est un peu confuse.

FILICES.

GONIOPTERITES.

Brngt, *Tabl. des genres de végét. foss.*, p. 23.

Goniopterites lacerus.

G. pinnis pinnatifidis, laciniis obtusis; venulis pinnatis, utrinque 6-7; simplicibus? angulo acuto egredientibus, curvatis, duabus infimis conjugatis.

Calcaire marneux bitumineux. (Très rare.)

Un fragment de fronde pinnatifide, trop petit pour donner lieu à une description rigoureuse, atteste pourtant l'existence à Saint-Zacharie d'une espèce voisine des *Lastræa* (*Goniopteris*), figurés en si beaux exemplaires dans la Flore de M. Heer (1). Notre espèce se rapprocherait du *Lastræa dalmatica* A. Braun, dont elle diffère pourtant par un plus grand nombre de veinules. Les deux inférieures de chaque pinnule médiane paraissent réunies avec la paire correspondante de la pinnule voisine.

(1) Heer, *Fl. tert. Helv.*, I, t. 6-9.

EQUISETACEÆ.

EQUISETUM L.

EQUISETUM LACUSTRE. (Pl. III, fig. 1.)

E. caulibus elatis, simplicibus, levissime striatis; articulis 2-3 centim. longis, vaginatis; vaginis adpressis, productis, apice fimbriato-laceris; striis 11 tenuissimis, æqualiter distributis, longitudinaliter delineatis.

Calcaires marneux littoraux. (Rare.)

Espèce très voisine de l'*Equisetum limosellum* Heer (1); elle en diffère à peine par des stries plus fines, plus espacées et plus régulièrement disposées. Les rayures des gaînes sont d'une grande finesse; on en compte onze ou douze sur une des faces. Ces gaînes en partie détruites ont un développement de plus d'un centimètre. Leur sommet fimbrié paraît se terminer par des lacinies plus irrégulières et moins aiguës que dans l'*E. limosellum*, où ces parties sont très finement acuminées. Les articles de la tige, distants de 2 à 3 centimètres, sont aussi plus rapprochés que dans l'espèce de Suisse. La nôtre doit être comparée pour la grandeur, l'aspect, et l'absence ou la rareté de ramules verticillés, à l'*E. arundinaceum* Bory, qui habite les îles flottantes et les bords marécageux du Mississipi.

GYMNOSPERMÆ.

CUPRESSINEÆ.

CALLITRIS Vent.

CALLITRIS HEERII Sap., *Ex. anal.*, p. 19. (Pl. III, fig. 2.)

C. ramulis statura parvulis, gracilibus; foliis lateralibus tenui-

(1) Heer, *Fl. tert. Helv.*, I, p. 44, t. 14, fig. 9; Suppl., t. 144, fig. 27.

ter acuminatis, facialibus angulo sæpius obtuso terminatis. Strobili valvis conniventibus, extus leviter rugosulis, infra apicem dorso fere medio appendiculatis, vix inæqualibus; duobus exterioribus planioribus, apice rotundatis, vel obtuse attenuatis, duobus aliis parum interioribus, compressiusculis, apice quandoque truncatulis. Seminum nucleo elliptico, lateraliter bialato, alis inæqualibus, superne emarginatis.

Calcaires bitumineux et calcaires marneux littoraux. (Très commun.)

La limite qui sépare les espèces des simples variétés, difficile à poser parmi les plantes vivantes, le devient encore davantage lorsqu'il s'agit des fossiles. Si nous ne connaissions que les ramules du *C. Heerii*, les différences, quoique déjà sensibles, ne suffiraient pas pour en autoriser la distinction d'avec le *C. Brongniartii*, tel qu'on l'observe dans le gypse d'Aix ; mais les fruits et les semences, aussi bien connus que les tiges, présentent à la fois des caractères appréciables qui autorisent à regarder le *Callitris* de Saint-Zacharie au moins comme une forme particulière.

Voici l'énumération de ces différences, dont les figures permettront d'apprécier la valeur. Les ramules sont plus petits dans toutes leurs proportions (fig. 2, A, B, C). Les feuilles sont beaucoup plus fines, les latérales étroites, élancées, et ordinairement prolongées au sommet en une pointe très menue. Les faciales, cachées inférieurement par les latérales, se terminent par un angle obtus très ouvert. Les fruits (fig. 2, D, E, E') sont plus petits, et leur aspect ainsi que leur forme sont loin d'être pareils. Les quatre valves sont à peine inégales, conniventes, variant beaucoup, mais toujours plus ou moins ovales, légèrement atténuées au sommet, qui se trouve ordinairement arrondi. Deux d'entre elles sont un peu extérieures par rapport aux autres; elles affectent une forme plus ovale et sont planes, tandis que les deux autres sont plus étroites, un peu concaves et moins atténuées, quelquefois même tronquées au sommet. Leur surface extérieure est finement chagrinée, et munie, vers le tiers supérieur des valves, quelquefois vers leur milieu, d'un appendice peu saillant, mais nettement prononcé.

Les semences (fig. 2, F) elles-mêmes se distinguent de celles du *C. Brongniartii* par le contour elliptique du nucléus, nullement élargi au sommet comme dans l'espèce d'Aix, et en second lieu par la forme de l'appendice ailé, sensiblement inéquilatéral, caractère qui ne se remarque ni dans le *Callitris Brongniartii*, ni dans l'espèce moderne.

Ces divers motifs semblent autoriser à regarder l'espèce de Saint-Zacharie comme réellement distincte; nous l'avons dédiée à M. Heer, qui le premier a attiré sur elle notre attention.

WIDDRINGTONIA Endl.

WIDDRINGTONIA ANTIQUA Sap., *Ex. anal.*, p. 19. (Pl. III, fig. 3.)

W. ramulis nudis, parvulis; foliis approximatim alternis vel suboppositis, junioribus linearibus acicularibus, adultis squamiformibus imbricatis adpressis acutis. Strobili globosi; squamis conniventibus, parum dissimilibus, duabus apice truncatulo contiguis, duabus aliis intermediis attenuatis, omnibus, extus rugosis, dorso ad apicem gibbere conico appendiculatis.

Calcaires bitumineux. (Rare.) Calcaires marneux littoraux.

Ce *Widdringtonia*, bien caractérisé par ses divers organes dont nous avons recueilli de nombreux exemplaires, se distingue du *W. brachyphylla* à la fois par ses ramules et par ses fruits. Les feuilles sont quelquefois aciculaires; elles sont alors étalées, linéaires, aiguës au sommet, parcourues par une nervure médiane très fine; d'autres exemplaires présentent des feuilles plus courtes, et servent de transition vers les feuilles squamiformes qui sont les plus ordinaires; les rameaux qui les portent sont nus ou peu ramifiés, plus épais que ceux de l'espèce d'Aix. Les feuilles, alternes ou imparfaitement opposées, sont lancéolées, pointues ou plus ou moins acuminées, jamais obtuses. Par les organes de la végétation, cette espèce rappelle lé *W. juniperoides* du Cap. Les fruits (fig. 3, B, C, D) globuleux, à quatre valves conniventes, attachés au sommet d'un pédoncule comparativement épais, sont deux fois moindres en diamètre que ceux du *W. cupressoides* Endl., auxquels ils ressemblent beaucoup. Ils sont constamment plus gros

que ceux de l'espèce d'Aix, et leurs écailles, légèrement rugueuses à l'extérieur, sont plus égales, et appendiculées sur un point bien plus voisin de leur sommet.

FRENELITES Endl.

Frenelites? Exul.

F. ramulis gracilibus, strictis, articulatis; foliis minutis squamiformibus, ternatim vel quaternatim verticillatis, adnato-decurrentibus, apice acuto breviter liberis.

Calcaires marneux littoraux. (Très rare.)

Fragment de ramule d'une détermination incertaine.

JUNIPERITES Brngt.

Juniperites ambiguus Sap., ante in *Fl. gypsorum aquensium*.

J. ramulis parvulis, alternis; foliis squamiformibus, breviter acuminatis, ternatis vel oppositis, regulariter imbricatis, adpressis.

Calcaires marneux littoraux.

Les ramules épars de cette petite espèce ne sont pas rares; ils annoncent une forme tellement voisine du *J. ambiguus* des gypses d'Aix, qu'on ne saurait s'empêcher de la réunir à lui, tout en remarquant que l'absence des fruits rend toujours une pareille assimilation assez incertaine.

ABIETINEÆ.

PINUS L.

Pinus zachariensis. (Pl. III, fig. 4.)

P. seminum ala cultriformi, nucleum ovatum parvulum in appendiculam brevem tenuem, inferne productum multoties superante.

Calcaires bitumineux. (Très rare.)

Une seule semence remarquable par sa belle conservation sert d'indice à cette espèce ; elle est formée d'un nucléus ovale, fort petit, prolongé inférieurement en un appendice ou pédicule court et un peu oblique, et surmonté d'une aile étroite, très finement striée, beaucoup plus longue que lui, élargie vers la base, étroite et atténuée au sommet.

Les semences de quelques *Pinus* actuels, en très petit nombre, se montrent ainsi pédiculées inférieurement. Nous remarquons cette particularité dans celles du *P. strobus* L., qui se rapprochent beaucoup de celle-ci par leur forme générale. Il est donc probable que le *P. Zachariensis* faisait partie de la même section, et peut-être faut-il voir dans l'empreinte (fig. 4) la semence du *P. palæostrobus* Ett., si répandu dans l'étage suivant.

TAXINEÆ.

PODOCARPUS Hérit.

Podocarpus eocenica Ung., Heer., *Fl. tert. Helv.*, I, p. 52. t. 20, fig. 3.

Calcaires marneux littoraux. (Rare.)

Fragment de feuille analogue aux exemplaires figurés par MM. Unger, Ettingshausen et Heer, identiques particulièrement avec les figures 3 *f* et 3 *g* de la *Flore tertiaire de Suisse.*

MONOCOTYLEDONEÆ.

Les Monocotylédones ont peu changé d'aspect depuis l'époque du gypse d'Aix ; seulement les Graminées deviennent très pauvres, peut-être parce que les fragments d'épillets n'ont pu se conserver avec autant de facilité dans les sédiments de Saint-Zacharie, dont la texture est moins fine et moins feuilletée. Les Palmiers s'éloignent peu de ceux de l'âge précédent, quoiqu'ils n'appartiennent plus aux mêmes espèces ; mais les formes miocènes (*Sabalites*, *Phœnicites*) sont encore absentes. Les Smilacées sont plus nombreuses et plus variées. Les Cypéracées, si multipliées comme espèces et comme

individus dans la partie inférieure de la mollasse suisse, augmentent aussi d'importance en Provence, quoique dans des proportions bien plus restreintes, dues probablement à des circonstances locales moins favorables à la propagation de ces plantes. Les Typhacées paraissent représentées par les mêmes genres et les mêmes formes que dans la Suisse miocène.

GRAMINEÆ.

ARUNDINITES Sap..

Arundinites confusus.

A. culmis crassis, fistulosis; foliis lato-linearibus, multi-nervosis; nervulis longitudinalibus, tenuibus, approximatis, æquidistantibus, interstitialibus transversisque nullis; costa media inconspicua.

Calcaires siliceux, bitumineux. (Feuilles.) Calcaires marneux, littoraux (fragment de tige).

Attribution très incertaine quant au groupe; l'espèce constitue une forme voisine par sa nervation de l'*Arundo Gœpperti* Heer (1), mais distincte par des feuilles rubanées plus étroites.

CYPERACEÆ.

CAREX L.

Carex? tertiaria? Heer., *Fl. tert. Helv.*, p. 74, fig. 11.

C. foliis linearibus, 5-6 millim. latis, rigidis, carinatis, tenuiter nervoso-striatis, nervis longitudinalibus hinc et illinc 10-12 æqualibus, interstitialibus nullis, transversis inconspicuis.

Calcaires marneux littoraux.

Il est douteux que ces feuilles se rapportent réellement à l'espèce de Monod, de Hohe Rhonen et de Rochette, décrite et figu-

(1) Heer, *Fl. tert. Helv*, I, p. 62. t. 23.

rée par M. Heer. Cependant nous ne saurions mentionner de caractère assez saillant pour les en distinguer. Les feuilles que nous avons sous les yeux étaient longuement linéaires, roides, carénées, souvent repliées sur elles-mêmes, engaînantes inférieurement, la carène perdant sa saillie dans cette direction.

CYPERITES Lindl. et Hutt.

CYPERITES GRAMINEUS.

C. culmis gracilibus, erectis, nudis, triquetris, tenuissime striatis; foliis gramineis, nervosis.

Calcaires marneux bitumineux.

La forme triangulaire des tiges est visible dans les nombreuses empreintes qu'elles ont laissées. Les feuilles, éparses dans les mêmes couches, sont graminiformes. La même espèce paraît se montrer dans l'étage postérieur des lignites de Manosque.

RHIZOCAULEÆ.

RHIZOCAULON Sap.

RHIZOCAULON POLYSTACHYUM Sap., *Ex. anal.*, p. 20. (Pl. III, fig. 5, et IV, fig. 2.)

R. caulibus robustis, elatis, striatulis, cicatricibus radicellarum lapsarum parvis sparsim notatis; rhizomate simplici, obliquo, noduloso, ad nodos plurimum radiculoso. — Foliis subtiliter multinerviis, nervis longitudinalibus 60 in lat. 1 centim., nervulis multis transversim interpositis. — Panicula ramosa, polystachya; spiculis lanceolatis, e bracteis scariosis acuminatis adpressim undique imbricatis constantibus, pedicellatis, solitariis; pedicellis gracilibus minime bractealis, sparsis vel quandoque geminatim approximatis.

Calcaires marneux, et calcaires siliceux bitumineux.

Les feuilles dont nous ne connaissons que des fragments

(fig. 5 C) diffèrent peu de celles du même genre signalées dans les étages précédents. Les tiges (pl. III, fig. 5 D, et IV, fig. 2 B) bien conservées, marquées de nœuds étroits de distance en distance, paraissent adultes et déjà dépouillées de feuilles dans les exemplaires arrivés jusqu'à nous. Leur diamètre considérable annonce des plantes de grande taille ; les cicatrices laissées par la chute des radicules caulinaires parsèment les entre-nœuds ; leur forme moins enfoncée et leur dimension moindre dénotent une espèce différente de celle du gypse d'Aix. La figure 2 B', pl. IV, montre à côté de l'une de ces empreintes le dessin restauré d'une tige de grandeur naturelle.

Mais ce qui ajoute beaucoup à l'intérêt de l'espèce de Saint-Zacharie, c'est la présence fréquemment répétée d'inflorescences que l'on doit raisonnablement être porté à lui attribuer. Ce sont (voy. pl. III, fig. 5 A, et IV, fig. 2 A) des fragments plus ou moins considérables, quelquefois assez complets, de panicules rameuses, comprenant des épillets pédicellés, attachés à des axes partiels dépendant d'un axe central, et dont l'ensemble, si l'on essaye de le recomposer, devait atteindre une hauteur de 50 à 60 centimètres environ.

Chaque épillet en particulier (voy. pl. III, fig. 5 B et 5 A', où l'un des épillets est représenté grossi) est supporté par un pédoncule légèrement épaissi au sommet. Ces pédoncules varient de longueur, et sont parfois réunis par deux ; ils paraissent munis à leur base d'une petite bractée (fig. 5 B, *a*) scarieuse et subulée. La forme des épillets est oblongue, lancéolée, atténuée à la base, obtuse au sommet. Leur longueur moyenne est de 1 centimètre 1/2 sur une largeur de 4 à 5 millimètres ; ils étaient cylindriques, et composés d'une réunion de paillettes très nombreuses, étroitement imbriquées de tous côtés et acuminées au sommet, d'une consistance scarieuse plus ou moins ferme. Cette construction rappelle dans ses détails, comme dans son ensemble, plusieurs espèces actuelles de *Restio*, surtout ceux de la Nouvelle-Hollande.

Les *Restio complanatus* R. Br. (fig. 5 α) et *strobilifer* Kunth (fig. 5 β) peuvent être cités comme exemples soit pour la disposition de l'inflorescence, soit pour la forme des épillets et des

paillettes dont ils sont composés. Une autre espèce inédite de l'herbier du Muséum de Paris, provenant de la collection Preiss (Nouvelle-Hollande, rivière des Cygnes), porte des panicules analogues à celles de la plante fossile; elles sont rameuses, diffuses. Les épillets petits, oblongs, composés de paillettes lancéolées, sont tantôt sessiles, tantôt pédicellés.

Il faut citer encore plusieurs espèces du genre *Thamnochortus*, et entre autres les *T. scariosus* R. Br. et *argenteus* R. Br., et le *T. dichotomus* R. Br., espèces du Cap, dont les épillets, par leur forme, leurs pédicelles et la disposition de leurs paillettes, présentent avec ceux de notre espèce fossile une très grande analogie. On serait donc tenté, si nous ne connaissions déjà les feuilles et les tiges, de la regarder comme une véritable Restiacée.

Un grand rhizome presque entier, oblique, articulé, compressible plutôt que résistant, encore muni de ses radicules garnies de fibrilles, pareilles à celles que nous avons figurées à côté du *R. gypsorum* dans la flore d'Aix, doit être attribué avec vraisemblance à la même plante; il provient, du reste, des mêmes couches que les inflorescences et les fragments de feuilles.

Nous avons essayé d'après les indices qui précèdent, en combinant toutes les parties de la plante d'après les fragments assez nombreux arrivés jusqu'à nous, et en nous aidant aussi de la connaissance des espèces antérieures, de la restaurer dans son ensemble en lui rendant l'aspect qu'elle devait présenter (voy. pl. IV, fig. 2 C). La figure représente une plante de *Rhizocaulon polystachyum* réduite à un huitième environ de sa grandeur naturelle, au moment où, ayant acquis toute sa croissance, elle commence à développer les rameaux de sa panicule (1).

RHIZOCAULON GRACILE. (Pl. III, fig. 6.)

R. panicula laxa, ramosa, nutante, spiculis lanceolato-linearibus, pedicellis filiformibus suffultis.

(1) Ce dessin est dû au crayon de notre excellent ami M. Alexis de Fontvert, membre de la Société académique d'Aix, qui a bien voulu s'astreindre à suivre fidèlement nos indications, et à qui nous sommes heureux de témoigner ici notre reconnaissance.

Marnes bitumineuses de la partie inférieure. (Très rare.)

Espèce qui paraît distincte de la précédente par des épillets bien plus allongés, fusiformes, longuement pédicellés. On peut la comparer au *Thamnochortus scariosus* R. Br.; l'empreinte est peu visible, à cause du grain inégal de la roche.

PALMÆ.

FLABELLARIA Sternb.

FLABELLARIA THRINACEA.

F. frondibus inerme petiolatis, mediocribus, radiis circiter 35-40, omnibus in rhaceos apicem obtusatum simul convenientibus; segmentis ensiformibus, acuminatis, costa media stricte carinata et nervo marginali donatis, nervis longitudinalibus hinc et illinc 3-4 primariis, interstitialibus 3-5 subtilibus.

Marnes bitumineuses de la partie inférieure; calcaires marneux et bitumineux. (Assez rare.)

Les frondes de ce *Flabellaria*, reconstituées d'après une série de fragments épars, mesuraient en longueur 30 à 40 centimètres au plus, sans y comprendre le pétiole; c'est à peu près la grandeur de celles du *Thrinax argentea* Hort. par., *T. pumilio* Lodd.? Le pétiole est mince, large de 8 à 10 millimètres vers l'origine de la fronde, plane d'un côté, convexe de l'autre, et terminé très obtusément au sommet. Il ressemble en petit à celui de l'espèce de Gargas (*F. gargasensis*), dont les rayons nous sont inconnus.

Les lambeaux de fronde montrent une forme très voisine des *Thrinax* actuels. Chaque segment est partagé par une côte médiane étroite, légèrement saillante inférieurement. Le bord est accompagné par une nervure marginale plus ou moins distincte d'une marge à l'autre, par suite d'un pli, ou gaufrure longitudinale, disposé de manière à se produire en creux le long de l'un des bords, et en relief le long du bord opposé. Cette même particularité existe dans les frondes des *Thrinax* et de plusieurs autres Palmiers; elle tient peut-être au mode de plicature des frondes dans leur vernation.

FLABELLARIA PUMILA Sap., *Ex. anal.*, p. 20.

F. fronde debili, irregulariter fissa, petiolo gracili, apice breviter producto ?, nervis segmentorum plurimis, æqualiter spatiatis, interstitialibus 3, medio majore.

Calcaires bitumineux. (Très rare.)

Fronde de très petite taille appartenant peut-être à un individu jeune ou imparfaitement développé.

SMILACEÆ.

SMILAX Tournef.

SMILAX LINEARIS Sap., *Ex. anal.*, p. 20. (Pl. IV, fig. 3.)

S. foliis inermibus, lanceolato-linearibus, basi attenuata cordatis, lobis contiguis ; nervis utrinque 4 basi recurvatis, exterioribus in lobos pergentibus, postea secus marginem evanidis ; cæteris ascendentibus, parallelis ; tertiariis subtiliter reticulatis.

Calcaires bitumineux. (Très rare.)

Feuille qui s'éloigne de la plupart de celles des *Smilax* actuels par sa forme linéaire et le peu de divergence des lobes. Les *Smilax mollis* H.B.K. de la Nouvelle-Espagne et le *Smilax triplicinervia* H.B.K. de la région de l'Orénoque paraissent s'en rapprocher d'après la description de Kunth. En s'attachant surtout à la forme générale et au dessin du réseau veineux, nous trouvons une assez grande analogie entre notre espèce et un *Smilax* rapporté de Macao par M. Callery, qui existe dans l'herbier du Muséum de Paris ; mais ici la feuille est lancéolée, elliptique, et non plus échancrée en cœur à la base.

SMILAX SAGITTIFORMIS. (Pl. IV, fig. 4.)

S. foliis breviter cordato-sagittatis, lanceolatis, subquinquenerviis, nervis exterioribus marginantibus, basi extus in lobulos ramoso-reticulatis.

Calcaires marneux. (Très rare.)

Espèce analogue au *Smilax sagittifera* Heer (1), mais plus régulièrement lancéolée et plus pointue au sommet. Il existe un rapport frappant entre cette forme et certaines feuilles étroites de notre *S. aspera*.

SMILAX ELONGATA.

S. foliis elongato-linearibus, sensim attenuatis, tenuiter acuminatis, basi obtusata brevissime subauriculatis, quinquenerviis, nervis exterioribus debilibus, extus in lobulos ramosis.

Calcaires marneux littoraux. (Très rare.)

Forme voisine de la précédente, mais plus étroite, tout à fait linéaire, longuement atténuée en une pointe fine et mucronée ; la base est élargie latéralement en deux lobes inégaux, arrondis, à peine saillants. Les feuilles les plus étroites du *S. aspera* affectent parfois un contour analogue.

DIOSCOREÆ.

DIOSCORITES.

DIOSCORITES RESURGENS. (Pl. IV, fig. 5.)

D. foliis petiolatis, subcoriaceis, oblongis, breviter acuminatis, basi inæqualiter sinuata subcordatis, rotundatis, quinquenerviis, venulis transversim anastomosantibus, simplicibus vel ramosis.

Calcaires marneux littoraux. (Rare.)

Aucune plante du groupe des Dioscorées n'a encore été signalée à l'état fossile ; cependant leur abondance actuelle dans toutes les régions tropicales rend probable leur existence à l'époque tertiaire à côté des Smilacées, auxquelles elles servent d'équivalent dans la série des Monocotylédones à ovaire infère.

Quoique la forme de notre feuille fossile rappelle celle de plusieurs *Smilax*, sa nervation, composée de veinules transverses

(1) Heer, *Fl. tert. Helv.*, I, t. 30, fig. 76.

tantôt simples, tantôt ramifiées, donne lieu à un réseau qui n'a rien du dessin capricieusement anguleux qu'on observe dans les feuilles de ce genre, et qui la rapproche au contraire de celles des Dioscorées. Nous citerons d'abord le *Testudinaria Elephantipes* Burch., dont les feuilles sont, il est vrai, arrondies; mais le genre voisin *Rajania* L. présente des espèces dont les feuilles se rapprochent beaucoup de la nôtre par leur forme et leur nervation. Dans le genre *Dioscorea* proprement dit, ce serait avec les espèces de la section 15ᵉ de Kunth (1) que le *Dioscorites* de Saint-Zacharie montrerait le plus d'affinité. Les *D. Zollingeriana* Kunth, *nummularia* Lam., *alata* L., seraient celles dont l'analogie de forme paraîtrait la plus saillante. Malheureusement nous ne les avons pas sous les yeux; il semble pourtant que le rapprochement proposé n'offre rien que de très naturel.

NAIADEÆ.

POTAMOGETON L.

POTAMOGETON ENANTOPHILLUS.

P. caule debili, compressiusculo, simplici, leviter striato; foliis gramineis, elongatis, caulinis oppositis, basi equitantibus, tenuissime nervosis.

Calcaires marneux littoraux. (Rare.)

Les débris de cette plante, bien conservés, dénotent un *Potamogeton* analogue à ceux de la section *Graminei* de Kunth, voisin du *Potamogeton filiformis* de la flore d'Aix; mais ici les feuilles caulinaires sont distinctement opposées; la forme vivante la plus voisine est le *P. pectinatus* L.

TYPHACEÆ.

SPARGANIUM Tournef.

SPARGANIUM STYGIUM Heer., *Fl. tert. Helv.*, I, p. 101, t. 45, fig. 1.

S. foliis linearibus, apice obtusatis; nervis longitudinalibus 11 septis transversis conjunctis, interstitialibus 1 vel nullis.

(1) *Enumeratio pl.*, t. V, p. 380.

Calcaires marneux littoraux.

Fragments de feuilles et terminaison supérieure d'une feuille, conformes en tout aux exemplaires de la flore d'Aix.

SPARGANIUM VALDENSE Heer., *Fl. tert. Helv.*, I, p. 100, t. 45, fig. 6-8 et t. 46 fig. 6-7.

S. foliis lato-linearibus, tenuissime multinervosis, nervis longitudinalibus 26-30, interstitialibus subtilissimis 1-3, transversis obsoletis, costa media nulla.

Calcaires siliceux bitumineux.

Une grande empreinte très nette laisse peu de doute touchant l'existence, à Saint-Zacharie, d'une Typhacée identique avec celle dont M. Heer a figuré dans sa flore non-seulement les feuilles, mais les tiges et les fructifications.

TYPHA L.

TYPHA LATISSIMA A. Br., Heer., *Fl. tert. Helv.*, I. p. 98, t. 43 et 44.

T. foliis lato-linearibus, 1 1/2 centim. latis; nervis longitudinalibus robustioribus circiter 15, septis transversis conjunctis, interstitialibus 4-6 subtilibus.

Calcaire marneux. (Rare.)

Fragment de feuille qui ne diffère par aucun caractère de l'espèce figurée par M. Heer, et si répandue dans toute la mollasse suisse de Monod à Œningen.

DICOTYLEDONEÆ.

APETALÆ.

Les Apétales se distinguent dans la flore de Saint-Zacharie par la profusion des Myricées présentant d'autres formes que celles des gypses d'Aix; par le développement des Protéacées, dont les genres ou les espèces sont presque entièrement renouvelés; par

un rôle plus considérable réservé aux Amentacées. Les Laurinées restent stationnaires, tout en changeant partiellement de physionomie.

La classe des Apétales reste un peu inférieure en nombre à celle des Dialypétales ; mais par son importance, elle surpasse de beaucoup celle-ci.

MYRICEÆ.

MYRICA L.

a. Comptonia? Banks.

MYRICA PUSILLA.

M. foliis minutis, breviter petiolatis, inciso-lobatis, lobulis omnibus obtuse productis.

Calcaires marneux littoraux. (Très rare.)

Feuille reproduisant sous de petites dimensions le type de plusieurs *Myrica* fossiles, comme *M. latiloba* Heer (1), *M. œningensis* Heer (2), *M. vindobonensis* Heer (3), mais surtout de la première de ces espèces trouvée au Locle et à Œningen. Les plus petites feuilles du *M. esculenta* Don présentent souvent une forme analogue.

MYRICA MINIMA.

M. foliis minutissimis, oblongo-linearibus, margine inciso sublobatis.

Calcaires marneux bitumineux. (Très rare.)

Feuille remarquable par sa petitesse; elle est de consistance coriace, tronquée au sommet, incisée-lobée sur les bords, à lobes peu prononcés. Détermination bien obscure.

(1) Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, p. 176, t. 150, fig. 12-15.
(2) Id., *ibid.*, I, p. 33, t. 70, fig. 1-4.
(3) Id., *ibid*., I, p. 34, t. 70, fig. 5-6.

MYRICA ROTUNDILOBA. (Pl. V, fig. 3.)

M. foliis firmis, alternatim lobato-sinuatis, lobis rotundatis, parce remoteque dentatis, nervis secundariis obtuse emissis, curvatis, parum conspicuis.

Calcaires marneux littoraux. (Très rare.)

Espèce très voisine du *M. Laharpii* Heer (1) de Monod, dont elle ne diffère que par le bord légèrement denté.

Les feuilles du *M. macrocarpa* H.B.K., quoique lancéolées entières, sont garnies sur les bords de dents très fines, espacées, peu saillantes, dont la forme reproduit celle des dentelures de notre *M. rotundiloba*. Le *Myrica esculenta* Don du Népaul porte des feuilles à lobes quelquefois arrondis et denticulés sur les bords, dont l'analogie avec l'empreinte fossile est très prononcée; celle-ci semble constituer un passage entre les vrais *Myrica* et les espèces du groupe des *Comptonia*.

b. Myrica L.

MYRICA ELONGATA. (Pl. V, fig. 2.)

M. foliis oblongo-lanceolatis, petiolatis, acute dentatis, interdum subincisis, quandoque etiam integris; nervis secundariis plurimis, oblique furcato-ramosis.

Calcaires marneux littoraux et calcaires marneux.

Forme analogue au *M. Ungeri* Heer (2), mais surtout au *M. Græffii* Heer (3); toutefois les nervures de l'espèce provençale sont plus obliques, plus nombreuses, et les dents plus aiguës et moins profondes. Elle se rapproche, parmi ses congénères du monde actuel, des *Myrica serrata* Lam. et *californica* Hort.

(1) Heer, *Fl. tert. Helv.*, I, p. 34, t. 70, fig. 11.
(2) Heer., *ibid.*, I, p. 35, t. 70, fig. 7-8.
(3) Id., *ibid.*, III, p. 176, t. 150, fig. 19-20.

MYRICA TENUINERVIS.

M. foliis breviter petiolatis, coriaceis, oblongis, denticulatis, apice obtuso mucronulatis; nervis secundariis obtuse emissis, gracilibus, tertiariis tenuissime flexuoso-reticulatis.

Calcaires marneux littoraux. (Rare.)

Espèce rappelant par son faciès le *Myrica arguta* du gypse d'Aix.

MYRICA ZACHARIENSIS. (Pl. V, fig. 1.)

M. foliis petiolatis, lanceolatis, breviter acutis, argute serratis; nervis secundariis obliquis, curvatis, reticulatis; tertiariis flexuosis.

Var. α (fig. 1 A) cerasifolia. — Var. β elongata (fig. 1 C). — Var. γ minuta, Myrica gracilis Sap., *Ex. anal.*

Principalement dans les calcaires marneux littoraux, plus rare dans les autres couches.

D'innombrables empreintes permettent de constater l'extrême polymorphie des feuilles de cette espèce. Tantôt largement ovales, tantôt allongées, presque linéaires, le plus souvent lancéolées, quelquefois réduites à de très petites dimensions, elles présentent toujours le même type spécifique reconnaissable à la longueur du pétiole, à la forme de la dentelure, et aux détails de la nervation qui ne varient pas ou ne varient que dans de très faibles limites. On distingue encore sur plusieurs exemplaires la trace des ponctuations résineuses qui caractérisent les *Myrica*. Cette espèce se rapproche évidemment parmi celle du monde actuel des *Myrica californica* (fig. 1 α) et *pensylvanica* Lam. La variété *gracilis*, beaucoup plus petite, constitue une forme particulière qui reparaît dans l'étage suivant à Saint-Jean-de-Garguier.

BETULACEÆ.

BETULA Tournef.

BETULA ULMACEA. (Pl. V, fig. 4.)

B. foliis membranaceis, breviter petiolatis, oblongo-acuminatis, basi leviter cordatis, dentato-crenulatis; nervis secundariis plurimis, obliquis, rectis, simplicibus, inferioribus extus ramosis; tertiariis subtiliter transversim decurrentibus.

Calcaires marneux. (Très rare.)

Plusieurs feuilles, jusqu'à présent non accompagnées de fruits, dénotent seules l'existence dans la flore de Saint-Zacharie d'un *Betula*, qui se range naturellement à côté des *B. excelsa* Ait. et *lutea* Michx (fig. 4 α), espèces américaines, ainsi que du *Betula ulmifolia* Sieb. et Zucch. du Japon; mais la forme des dentelures, la grande obliquité des nervures secondaires, jointe à la brièveté du pétiole, distinguent aisément ce *Betula* de toutes les espèces vivantes que nous avons pu examiner.

Parmi les fossiles, il se rapproche du *Betula Brongniartii* Ett. (1).

ALNUS Tournef.

ALNUS PRISCA. (Pl. V, fig. 5.)

A. foliis membranaceis, breviter petiolatis, ovato-oblongis vel late ovatis, vel ellipticis duplicato-serratis; nervis secundariis obliquis, suboppositis, simplicibus, parallelis; venis tertiariis tenuissime transversimque notatis.

Calcaires marneux littoraux. (Assez rare.)

Une série de feuilles bien entières, ou qui se complètent mutuellement, permettent d'affirmer l'existence de cette espèce, dont les caractères sont aisés à saisir et l'affinité visible avec plusieurs

(1) Heer, *Fl. tert. Helv.*, I, p. 39, t. 72, fig. 1 *a*.

des formes actuelles. Elle fait partie évidemment du groupe de l'*Alnus incana* DC., et se rapproche surtout de l'espèce ou variété américaine, *Alnus glauca* Michx. La consistance était très membraneuse; les nervures déliées et nombreuses sont peu visibles inférieurement, sans doute à cause du léger tomentum qui garnissait ce côté de la feuille. Le pétiole est plus court que dans la plupart des espèces vivantes. Certains exemplaires paraissent avoir eu le bord entier.

CUPULIFERÆ.

OSTRYA Mich.

OSTRYA TENERRIMA. (Pl. V, fig. 6.)

O. foliis parvulis, ovatis, subcordatis, duplicato-serratis. — Involucris fructiferis oblongo-ovatis, breviter acuminatis nervis 7-9 longitudinaliter delineatis, venulis tenuibus transversim reticulatis.

Calcaires marneux. (Rare.)

Les feuilles (fig. 6, A) sont petites, analogues par leur forme à celles de l'*O. œningensis* Heer (1), mais réduites à de moindres dimensions; moins larges vers la base, plus obtuses au sommet, elles ressemblent aux plus petites de l'*O. italica*, surtout de la variété originaire du mont Taurus, que nous avons déjà citée dans la Flore du gypse d'Aix; leur consistance était mince et délicate, et les dentelures obtuses et non mucronées.

Les involucres (fig. 6 B), trouvés dans les mêmes couches, sont analogues à ceux de l'*O. atlantidis* figurés par Unger dans son *Sylloge* (1); cependant les nôtres diffèrent par des nervures longitudinales plus rapprochées, et le dessin du réseau veineux moins fin et moins compliqué. La parenté est cependant très grande, et nous sommes loin d'affirmer que ces deux espèces ne doivent pas être un jour réunies.

(1) Heer, *Fl. tert. Helv.*, I, p. 42, t. 73, fig. 5-10.
(2) Unger, *Sylloge pl. foss.*, p. 12, t. 8, fig. 21-22.

CARPINUS L.

Carpinus cuspidata Sap., *Ex. anal.*, p. 20. (Pl. V, fig. 7.)

C. foliis membranaceis, breviter petiolatis, e basi obtusa vel sinuata paulisper inæquali ovato-lanceolatis, acuminatis, duplicato-dentatis, dentibus sæpius cuspidatis; nervis secundariis obliquis, parallelis, apice deorsum ramosis; tertiariis plurimis tenuissime transversim decurrentibus. — Involucris fructiferis obliquis, ovatis vel orbicularibus, acute incisis, palmatinerviis, involucellum nuculiferum ovato-oblongum clausum 4–5 striatum basi adnatum foventibus.

Dans toutes les couches.

La fréquence comparative des feuilles et des involucres de cette espèce fait voir en elle une des formes les plus caractéristiques de la Flore de Saint-Zacharie.

La belle conservation des empreintes permet de saisir les moindres détails de la nervation et de la décrire en toute connaissance de cause.

Les feuilles (fig. 7 A) d'une consistance fine, membraneuse et glabre, atteignaient d'assez grandes dimensions ; elles sont largement ovales, acuminées au sommet et doublement dentées, à dents finement acuminées, souvent cuspidées. La plupart sont distinctement inéquilatérales ; les nervures secondaires étant plus obliques sur un des côtés et plus ouvertes de l'autre.

Les involucres (fig. 7 B et C) dont il existe de nombreux exemplaires sont tantôt orbiculaires, tantôt plus ou moins ovales ou lancéolés, mais presque toujours inégalement développés. Le bord est incisé-lobé à lobes pointus et la nervation dont le réseau est très fin, palmée. L'organe dans son ensemble reproduit le type d'une feuille raccourcie et avortée. Ces involucres, ou bractées foliacées, constamment pédicellés, supportent à leur base la nucule contenue dans un involucelle ovale-oblong, égal au tiers ou au quart de l'involucre, marqué de 4 à 5 stries longitudinales, et atténué au sommet qui est obtus, *non denté* et clos, à ce qu'il

paraît, et accompagné de nervures fines placées dans l'intervalle des stries, en sorte que cet organe (voy. fig. 7 *c'* où il est représenté grossi) rappellerait plutôt par sa structure celle d'un involucre d'*Ostrya* qui se trouverait placé à la base d'un second involucre, ou bractée foliacée, incisée palmatifide; caractère singulier qui tendrait à établir un passage régulier entre les deux genres.

Malgré cette différence essentielle, le *Carpinus cuspidata*, feuilles et fruits, se rapproche singulièrement du *Carpinus orientalis* Lam., qui habite la Carniole et l'Asie Mineure. Les feuilles des deux espèces semblent taillées sur le même patron. Toutefois, les involucres foliacés de l'espèce fossile sont ordinairement plus étalés vers la base, non repliés sur eux-mêmes pour entourer le fruit. Ce dernier caractère différentiel est le plus saillant après celui dont nous avons parlé plus haut.

QUERCUS L.

Quercus elæna Ung., *Chl. protog.*, t. 31, fig. 4. — Heer., *Flor. tert. Helv.*, II, t. 74, fig. 11-15; t. 75, fig. 1; t. 151, fig. 1-3. (Pl. V, fig. 8.)

Q. foliis coriaceis, breviter petiolatis, elongatis, obtusis, integerrimis; nervis secundariis angulo subrecto emissis, areolatis.

Calcaires marneux et calcaires marneux littoraux. (Rare.)

Cette espèce est maintenant une des mieux connues. Elle traverse plusieurs étages successifs, affectant au milieu d'une grande polymorphie une certaine fixité dans les caractères principaux qui aide toujours à la reconnaître. Ses affinités ne sont pas moins visibles; elle se rapproche du *Quercus virens*, mais encore plus du *Q. cinerea* Michx. de la Louisiane et du *Q. confertifolia* H. et B. du Mexique. La figure 8 B est plus analogue au *Q. cinerea*; la figure 8 A serait plus voisine du *Q. confertifolia*. Nous avons vu que l'espèce était très rare à Aix; elle l'est déjà moins à Saint-Zacharie, et prend tout son développement dans l'étage suivant.

ULMACEÆ.

ULMUS PRIMÆVA Sap., *Ex. anal.*, p. 20. (Pl. VI, fig. 1.)

U. foliis petiolatis, ovatis vel lanceolatis, vix inæqualibus, subsimpliciter serratis; nervis secundariis plurimis, approximatis, apice obliquissime ramosis; nervulis tenuissimis, transversim oblique reticulatis. — Samaræ ala suborbiculari, inæquali, sessili, basi subcordata, apice vix emarginata; nervulis creberrimis, fuscato-ramosis, radiatim patentibus.

Calcaires bitumineux (feuilles et samares); calcaires marneux littoraux (samares).

Les feuilles (fig. 1 A, B, C) varient beaucoup de forme et de grandeur comme dans la plupart des autres espèces du même genre. Elles ressemblent à celles de l'*Ulmus Bronnii* Ung. et surtout aux feuilles de Croisettes et du Tunnel de Lausanne attribuées à cette espèce par M. Heer (1). Cependant les fruits figurés par Unger (2) sont bien différents des nôtres (3), et la feuille donnée par le même auteur est plus grande et plus allongée au sommet.

Les fleurs (voy. fig. 1 D' en *a*) étaient assez longuement pédonculées; le périanthe était court à 6-8 divisions obtuses, à peine saillantes. La samare (fig. 1 D, E, F, G) varie beaucoup, mais les caractères essentiels sont toujours les mêmes. Elle est sessile, orbiculaire ou ovale, quelquefois presque carrée, toujours plus ou moins inégale, et légèrement cordiforme à la base; la nucule est petite, étroite, centrale ou plus ou moins basilaire par rapport à l'aile. Cette dernière est d'une consistance assez épaisse, faiblement émarginée au sommet; la suture qui la divise est fortement marquée. Les nervures qui partent du centre pour rayonner vers les bords sont un peu confuses, nombreuses et ramifiées-dichotomes.

(1) Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, p. 58, t. 79, fig. 5-6.

(2) Unger, *Chl. protog.*, t. XXVI, fig. 1-4.

(3) Les fruits de l'*U. Bronnii* existent à Armissan, d'où nous en avons reçu dernièrement une très belle empreinte exactement conforme aux figures de la *Chloris protogæa*.

Cette espèce s'éloigne à divers égards, soit par la dentelure presque simple des feuilles, soit par la forme de la samare, de la plupart des *Ulmus* actuels. Elle paraît pourtant assez voisine de notre *U. montana* Smith, de l'*U. americana* Spach et d'un *Ulmus* de l'herbier du Muséum de Paris (*U. pedunculata?*), rapporté du Cachemire par Jacquemont, mais la samare de cette dernière est pédicellée, tandis que la nôtre est sessile.

MOREÆ.

FICUS Tournef.

Ficus reticulata Sap., *Ex. anal.*, p. 20. (Pl. VI, fig. 3.)

F. foliis coriaceis, nitidis, glaberrimis, oblongo-lanceolatis, acuminatis, integerrimis; nervo primario gracili, secundariis subtilibus, obtuse emissis, areolatis, tertiariis angulatim flexuosis, in rete areolis quadratis vel penta-hexagonis demum solutis.

Calcaires siliceux. (Très rare.)

Feuille coriace, glabre, luisante, finement réticulée, se rapportant naturellement par l'ordonnance de sa nervation (voy. fig. 3 A) à plusieurs *Ficus* de l'Indo-Chine, et de l'archipel Indien, comme les *F. urophylla* Roxb., *radicans* Miq., *heteropleura* Bl. Le plus voisin serait le *F. saxatilis* Blum. (fig. 3 α). Cependant le rapprochement que nous proposons ne laisse pas que d'être encore incertain.

Ficus paradoxa. (Pl. VI, fig. 7.)

F. foliis coriaceis, lanceolatis, acuminatis, integerrimis, basi in petiolum mediocrem attenuatis; nervis secundariis plurimis, reticulatis, sæpius inconspicuis.

Calcaires bitumineux.

Feuilles coriaces, sans doute ponctuées ou épaisses, mais dont la nervation est difficile à observer. Leur forme et la disposition du réseau veineux leur donnent de l'analogie avec certains *Ficus* à

feuilles entières, comme le *F. salicifolia* Vahl. et les *F.* (*Urostigma*), *lævis* et *elegans* Hort. Par., néanmoins la détermination de cette espèce demeure douteuse.

SALICINEÆ.

POPULUS Tournef.

POPULUS PALÆOCARPA. (Pl. VI, fig. 2.)

P. fructu capsulari, trivalvi, valvis ovato-oblongis, apice rostratis, extus læviusculis.

Calcaires marneux. (Très rare.)

Les valves de ce fruit, conformes à celles du genre *Populus*, sont dressées, à peine écartées l'une de l'autre, au nombre de trois certainement, ovales elliptiques dans leur contour et terminées par un bec court mais très distinct : elles sont plus élargies que celles du *P. mutabilis* Heer (1), qui sont plutôt lancéolées; d'un autre côté, elles sont plus petites et moins atténuées au sommet que celles de notre *P. Heerii* du gypse d'Aix. Au total elles se rapprochent davantage de l'espèce suisse, soit par les dimensions, soit par l'apparence de leur face dorsale qui est presque lisse, tandis que l'espèce d'Aix les a finement chagrinées.

Les feuilles sont encore inconnues.

SALIX Tournef.

SALIX PROTOPHYLLA. (Pl. VI, fig. 8.)

S. foliis minutis, elongato-lanceolatis, basi in petiolum brevem attenuatis, denticulatis, penninerviis; nervis secundariis curvatis, inter se et cum nervulis abbreviatis e costa media ortis ramoso-anastomosantibus.

Calcaires marneux littoraux. (Très rare.)

C'est pour ne négliger aucun indice raisonnable de la première

(1) Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, p. 19, t. 61, fig. 4-5.

manifestation de chaque type que nous signalons cette petite feuille; elle est unique et n'aurait rien de remarquable en elle-même si, par sa forme et la disposition de ses nervures, elle ne se rattachait au genre *Salix* dont elle retrace les traits caractéristiques sous des dimensions très réduites. On peut la comparer aux plus petites feuilles du *S. cinerea* L. dont elle reproduit le faciès. Il est singulier que, dans une formation bien plus récente, celle des argiles brûlées de Castelnuovo (Toscane), M. Charles Gaudin ait observé dernièrement une espèce de *Salix* très voisine de celle-ci, mais dont les feuilles déjà fort petites dépassent pourtant de beaucoup les proportions de celle de Saint-Zacharie. Notre excellent ami a publié et figuré cette espèce (1) pliocène sous le nom de *Salix nympharum* et la rapproche également du *S. cinerea*.

DAPHNOIDEÆ.

DAPHNE L.

DAPHNE? ABSCONDITA.

D. foliis petiolatis, lanceolatis, basi in petiolum gracilem attenuatis, nervis secundariis sparsis, curvatis, parum conspicuis.

Calcaires marneux littoraux.

Feuilles très analogues à celles du *D. Laureola*, mais la nervation est peu distincte et par suite le rapprochement demeure très incertain.

LAURINEÆ.

LAURUS L.

Les feuilles penninerviées rangées sous cette dénomination appartiennent probablement au groupe des Laurinées, mais en l'absence des organes de la fructification, il est impossible de re-

(1) Ch. Th. Gaudin, *Contribution à la flore fossile italienne*, 6e mémoire, p. 11, pl. I, fig. 15-18.

connaître, si elles faisaient réellement partie du genre *Laurus* proprement dit, tel qu'il est défini par la plupart des auteurs modernes. Il faut donc ici le concevoir à un point de vue plus large, c'est-à-dire comme englobant les Laurinées que leur type trinerve et leur nervation caractéristique ne rattachent pas naturellement au groupe des *Cinnamomum ;* d'autres Laurinées à trois nervures basilaires, d'une nature plus incertaine, demeurent dans l'ancien genre *Daphnogene.*

LAURUS PRÆCELLENS Sap., *Ex. anal.*, p. 20. (Pl. VI, fig. 4.)

L. foliis magnis, ovato-oblongis, breviter acuminatis, penninerviis; nervo primario gracili, secundariis sparsis, tenuibus, curvatis, tertiariis flexuosis, transversim ramoso-reticulatis.

Calcaires siliceux bitumineux. (Rare.)

Grande et belle espèce analogue au *L. Forbesi* Heer, qui se trouve dans les grès de la Sarthe, aux environs d'Angers et dans l'île de Wight. Cependant la feuille de Saint-Zacharie est plus ovale et plus atténuée inférieurement. On peut aussi la comparer au *L. Furstenbergi* A. Braun, mais elle est plus allongée et moins élargie vers le haut que cette espèce d'Œningen (1).

LAURUS PRIMIGENIA Ung., *Fl. von Sotzka*, t. 19, fig. 1-4. — Heer., *Fl. tert. Helv.*, II, p. 77, t. 89, fig. 15. — O. Weber, *Paleontog.*, II, p. 181, fig. 6 *b*. (Pl. VI, fig. 5.)

L. foliis coriaceis, lanceolato-linearibus, acuminatis vel obtusiusculis, penninerviis; nervis secundariis gracilibus, curvatis, reticulato-ramosis, rete venoso tenuissimo.

Calcaires marneux. (Assez rare.)

Les feuilles figurées par Unger et Heer sont plus larges; mais on reconnaît le même type dans les nôtres qui reparaissent dans les étages suivants, après s'être déjà montrées dans celui du gypse

(1) Heer, *Fl. tert. Helv.*. II, p. 77, t. 89, fig. 1-4.

d'Aix et aussi à Gargas. Ces feuilles paraissent dénoter un véritable *Laurus*, voisin du *L. canariensis* Web., sous des proportions plus étroites et plus allongées.

LAURUS ELONGATA.

L. foliis petiolatis, submembranaceis, elongato-lanceolatis, basi attenuatis, penninerviis; nervis secundariis gracilibus, curvatis, tertiariis tenuissimis, flexuose ramoso-anastomosantibus.

Calcaires siliceux bitumineux. (Très rare.)

Feuille dont la texture et la nervation délicates rappellent celles des *Benzoin;* on peut la comparer au *B. citriodorum* Sieb. et Zucc. du Japon, dont elle se rapproche par sa forme et la disposition de son réseau veineux.

CINNAMOMUM Burm.

CINNAMOMUM LANCEOLATUM Heer., *Fl. tert. Helv.*, t. 93, fig. 6-11.

Calcaires marneux bitumineux de la partie inférieure.

Cette espèce n'a été encore rencontrée à Saint-Zacharie que dans les lits inférieurs; elle affecte parfois une forme linéaire, très longuement acuminée, qui s'éloigne assez du type ordinaire pour constituer au moins une variété remarquable.

DAPHNOGENE Ung.

DAPHNOGENE TENEBROSA. (Pl. VI, fig. 6.)

D. foliis oblongo-ovatis, acuminatis, basi breviter attenuatis, triplinerviis; nervis lateralibus infimis suprabasilaribus, cum secundariis aliis obtuse emissis, mox anastomosantibus; tertiariis reticulatis.

Calcaires marneux littoraux. (Très rare.)

C'est une forme très voisine du *D. hœringiana* Ett. (1), mais

(1) Ettingshausen, *Fl. foss. de Hæring*, t. 11, fig. 27.

plus ovale; elle s'éloigne par la disposition du réseau veineux des *Cinnamomum* pour se rapprocher évidemment de l'*Oreodaphne fœtens* N. ab. Es. de Madère (fig. 6 *a*), dont elle diffère seulement par le sommet acuminé.

SANTALACEÆ.

LEPTOMERIA R. Br.

LEPTOMERIA DISTANS Ett., *Fl. foss. von Hæring.*, p. 48, t. 12, fig. 19.

Çà et là dans toutes les couches.

Des ramules analogues à ceux figurés dans la Flore d'Hæring par M. d'Ettingshausen, comme appartenant au genre *Leptomeria*, se rencontrent assez fréquemment dans les couches du terrain de Saint-Zacharie; ils paraissent se rapporter au *Leptomeria distans* du même auteur, qui rappellerait beaucoup le *L. Billardieri* R. Br. de la Tasmanie.

PROTEACEÆ.

Les Protéacées de la flore de Saint-Zacharie, s'écartant plus que celles des gypses d'Aix des coupes génériques actuelles, forment par cela même un groupe bien plus confus. Dans les principaux genres, au milieu de la profusion des feuilles se rattachant à un type souvent très uniforme, on hésite à constituer des espèces distinctes, là où n'existent peut-être que des variétés d'une essence très polymorphe.

La présence d'une nombreuse suite d'exemplaires nous a permis cependant de reconnaître un certain nombre de formes principales dans les deux groupes les plus importants : ce sont ces formes, très riches elles-mêmes en variations secondaires, que nous signalerons comme des espèces.

Les Protéacées de Saint-Zacharie appartiennent à plusieurs catégories : l'une comprend les genres qui jouaient un rôle considérable dans la flore d'Aix, comme les *Lomatites*, et même les *Grevillea;* ils sont maintenant devenus insignifiants, soit par le nombre, soit par l'importance des espèces. Une autre catégorie se compose au contraire des genres à peine représentés à Aix comme

les *Palæodendron* et les *Myricophyllum*, mais devenus prépondérants dans la flore actuelle.

On peut mentionner d'autres genres, comme les *Banksites* demeurés stationnaires, et d'autres enfin, comme le genre *Dryandroides*, qui commencent à se montrer pour continuer à paraître ou à se développer dans les étages suivants. La difficulté la plus grande que présente l'étude des plantes de ce groupe consiste dans l'incertitude où l'on demeure forcément au sujet de la nature véritable de plusieurs d'entre elles, de sorte que leur réunion à la famille des Protéacées, très naturelle pour quelques-unes comme les *Lomatites*, les *Grevillea*, quelques *Hakea* et *Banksites*, probable encore pour celles que nous signalons sous le nom de *Palæodendron*, devient incertaine ou même tout à fait douteuse pour les *Myricophyllum* et les *Dryandroides*, genres dont l'affinité est encore bien obscure, et qu'on serait tenté sous bien des rapports de rattacher plutôt aux Myricées, comme M. Unger l'avait d'abord proposé. La découverte des organes de la fructification pourrait seule donner la clef de ce problème, de même qu'elle est venue dernièrement nous obliger de ranger définitivement parmi les *Comptonia* le *C. dryandræfolia* Brgt., que MM. d'Ettingshausen et Heer avaient distrait de ce genre, en le considérant, à tort, comme un *Dryandra*.

1. *Obliquinerviæ*.

PALÆODENDRON Sap., *Ex. anal.*, p. 21.

Folia petiolata, lanceolato-linearia vel elliptica, integra, nervulis oblique reticulatis in rete venosum tenuissime areolatum tandem solutis.

Nous avons donné précédemment la définition de ce genre d'affinité douteuse à propos d'une espèce de la flore d'Aix. Il nous a paru tenir le milieu entre certains *Protea* (*P. abyssinica* Wild., *P. caulescens* Ehr.), *Leucadendron* (*L. argenteum* R. Br.) et quelques espèces des genres *Hakea* (*H. saligna* Kn. et Sal.) et *Grevillea* (*G. Gillivrayi* Hook.). La nervation présente de grands

rapports avec celle de plusieurs *Leucospermum*, comme *L. ellipticum* R. Br. et *conocarpum* R. Br. On peut citer encore à divers égards les genres *Xylomelum* et *Orites* comme présentant une assez grande analogie de forme et de nervation.

Les *Palæodendron*, reconnaissables à leurs feuilles allongées, entières, toujours pétiolées, fermes, coriaces mais souples, glabres, finement réticulées, à nervures toujours obliques, jouent incontestablement le premier rôle dans la végétation de Saint-Zacharie. La profusion de leurs empreintes est telle qu'il existe bien peu de pierres qui n'en présentent quelques traces. A peine connus dans les flores antérieures, ils se montrent encore dans celle de Saint-Jean de Garguier et disparaissent ensuite.

PALÆODENRON SALICINUM Sap., *Ex. anal.*, p. 21. (Pl. VII, fig. 1.)

P. foliis firmis, petiolatis, lanceolato-linearibus vel elongato-linearibus, acuminatis, basi sensim attenuatis, integerrimis; nervo primario stricto, cæteris plurimis, gracilibus, oblique reticulatis, venulis in rete subtilissimum abeuntibus.

Dans toutes les couches, surtout dans les calcaires bitumineux, et dans les calcaires marneux littoraux.

C'est l'espèce la plus fréquente de la flore de Saint-Zacharie : elle varie beaucoup, mais sa forme ordinairement étroite, souvent linéaire (fig. 1, B) ou lancéolée-linéaire (fig. 1, A), quelquefois lancéolée (fig. 1 C, 1 D) mais toujours allongée, la fait aisément reconnaître. Le bord est parfaitement entier, le sommet finement acuminé et peut-être mucroné. La nervation (fig. 1 A' et 1 C'), composée de veines obliquement réticulées, forme, par ses dernières ramifications, un réseau d'une grande finesse, ordinairement bien visible, ce qui prouve que la feuille, quoique assez épaisse et peut-être coriace, accusait nettement, sans doute par une saillie légère, les détails du réseau veineux.

PALÆODENDRON LANCEOLATUM Sap., *Ex. anal.*, p. 21. (Pl. VIII, fig. 2.)

P. foliis petiolatis, submembranaceis, ellipticis vel lanceolatis,

nervis secundariis curvatis, oblique reticulatis, venulis flexuosis interpositis.

Dans toutes les couches.

Espèce voisine de la précédente et comme elle très polymorphe, distincte par sa forme constamment lancéolée, son sommet terminé par une pointe plus obtuse, jamais mucronée, et les détails de sa nervation composée de veines plus flexueuses, moins obliques, formant un réseau moins compliqué.

PALÆODENDRON MUCRONATUM. (Pl. VII, fig. 3.)

P. foliis petiolatis, ovato-ellipticis, lanceolatis, apice acuto mucronatis; nervis secundariis subobliquis, rectis, secus marginem reticulatis, venulis inflexis in rete serpentinum tenue abeuntibus.

Çà et là dans toutes les couches. (Assez rare.)

Forme bien distincte, assez analogue à plusieurs *Grevillea* et au *Xylomelum pyriforme* Kn. et Sal.

PALÆODENDRON SOCIUM Sap., *Ex. anal.*, p. 21.

P. foliis oblongis, breviter acuminatis, integris, basi in petiolum gracilem attenuatis, nervis secundariis parum obliquis, reticulatis.

Dans toutes les couches. (Assez rare.)

Espèce distincte de la précédente par une forme plus atténuée sur un pétiole plus grêle et plus long. Le sommet se termine par une pointe fine, mais non mucronée.

GREVILLEA R. Br.

GREVILLEA ACUTA.

G. foliis coriaceis, marginatis, lanceolato-linearibus, apice cuspidatis, nervo primario valido, cæteris obliquis.

Calcaires marneux littoraux. (Très rare.)

Feuille analogue à celles d'un grand nombre de *Grevillea*, des sections *Oleoideæ*, *Myrtilloideæ* et *Rosmarinoideæ* de Meisner, comme les *G. oleoides* Sieb., *riparia* R. Br., *acuminata* R. Br., *rosmarinifolia* Lamb., *lavandulacea* Schl., etc.

HAKEA Schrad.

La présence d'empreintes de fruits coriaces analogues à ceux de ce genre, observés en Provence, dans le gypse des Camoins, et dans la mollasse suisse (1), ainsi que la découverte de semences ailées pareilles à celles des *Hakea* à Hæring (2), sans compter celle que nous décrirons ci-après, nous décident à admettre comme probable l'existence de ce genre à l'état fossile. Ainsi, nous regardons comme en faisant partie toutes les feuilles qui, par leur forme et leur nervation réunies, présentent les caractères de celles des *Hakea* actuels.

α Folia.

HAKEA MAHONIÆFORMIS Sap., *Ex. anal.*, p. 21. (Pl. VII, fig. 6.)

H. foliis coriaceis, late ovatis, inæqualiter emarginato-cordatis, sinuato-aculeatis ; nervis secundariis obliquis, reticulatis.

Calcaires siliceux bitumineux. (Très rare.)

Feuille coriace, sessile, largement ovale, déformée au sommet, analogue à celles du *H. florida* R. Br. par ses dents acérées, peu nombreuses, largement espacées, mais rappelant surtout par sa forme le *H. amplexicaulis* R. Br.

(1) *Embothrium salicinum* Heer., *Fl. tert. Helv.*, II, p. 97, t. 97, fig. 30. Cette espèce a été assimilée par l'auteur à l'*Embothrium salignum* R. Br., qui n'est autre que le *Hakea saligna* Kn. et Sal., que le savant professeur de Zurich avait effectivement en vue. L'empreinte en question déposée au musée de Zurich offre tous les caractères d'un vrai *Hakea*.

(2) Ettingshausen, *Foss. fl. von Hæring*. t. XV, fig. 3-4-6.

HAKEA ILICINA Sap., *Ex. anal.*, p. 21. (Pl. VII, fig. 7.)

H. foliis coriaceis, elongatis, cuspidatis, margine sinuato dentato-aculeatis.

Calcaires marneux. (Très rare.)

Forme voisine de l'*H. attenuata* R. Br. (fig. 7 α) espèce de la rivière des Cygnes.

HAKEA REDUX. (Pl. VII, fig. 8.)

H. foliis coriaceis, elongato-linearibus, subspathulatis, basi attenuatis, apice rotundatis, 3-nerviis; nervis tenuibus ad apicem retusum pergentibus, venulis subtilibus obliquissime reticulatis.

Calcaires marneux littoraux. (Très rare.)

Feuille malheureusement unique, mais dont l'attribution ne nous paraît pas incertaine. Elle retrace jusque dans les moindres détails de la nervation le type si caractéristique des *Hakea* de la section 4 de Meisner, dont les feuilles, plus ou moins allongées, sont parcourues de la base au sommet par des nervures longitudinales courant parallèlement à la médiane, et se terminant comme elle en un point calleux situé au sommet de la feuille qui est obtus ou mucroné, suivant les espèces. La nôtre se rapproche particulièrement des *Hakea cinerea* R. Br. (fig. 8 α), *loranthifolia* Meisn., *obtusa* Meisn., *splendens* Hort. Par. (fig. 8 β).

β. Semina.

HAKEA DEMERSA. (Pl. VII, fig. 4.)

H. seminis nucleo obliquo, elliptico, basi obtusissime producto, ala membranacea, inflexa, paulisper basi constricta superato.

Calcaires marneux littoraux. (Très rare.)

L'aile qui surmonte le nucléus est malheureusement tronquée au sommet par le bord de la pierre; malgré cet accident la ressemblance avec les semences du genre *Hakea* est évidente.

Celle-ci est très voisine de l'*H. myrsinites* Ett., espèce d'Hæring (1), que M. d'Ettingshausen compare à l'*H. salicina* de la Nouvelle-Hollande.

HAKEA PALÆOPTERA. (Pl. VII, fig. 5.)

H. seminum ala tenuissime membranacea, ovata, obtusa subobliqua, basi latiuscula, nucleo evanido.

Calcaires marneux bitumineux. (Très rare.)

Détermination plus incertaine. L'aile seule est conservée.

LOMATITES Sap.

LOMATITES GRACILIS Sap., *Ex. anal.*, p. 40. (Pl. VII, fig. 9.)

L. foliis subcoriaceis, elongato-linearibus, breviter acuminatis, margine tenuiter denticulatis, basi in petiolum strictum longe attenuatis; nervis secundariis debilibus, oblique reticulatis.

Calcaires marneux. (Très rare.)

Le type des *Lomatites* de la flore d'Aix reparaît dans cette empreinte unique, il est vrai, mais assez intacte pour que l'on puisse en saisir tous les caractères. Elle diffère du *L. aquensis* par des proportions plus grêles, un peu plus petites, par une forme plus étroite et plus atténuée vers la base; le pétiole est plus mince, plus long proportionnellement et plus distinct, les dents plus rapprochées et moins saillantes; enfin la nervation se compose de veines plus déliées, moins obliquement réticulées.

On reconnaît à l'aide d'une étude attentive, que la plupart de ces caractères, spécialement ceux qui sont relatifs à la forme de la dentelure et à la nervation, se retrouvent dans l'espèce de Gargas que nous réunissons à celle-ci. Parmi les variétés de l'espèce d'Aix ce serait de la var. *intermedia* que le *L. gracilis* paraîtrait le plus voisin; mais dans cette variété les nervures sont tout à fait obliques et les feuilles moins longuement atténuées sur le pétiole.

(1) Ettingshausen, *Foss. fl. von Hæring*, p. 52, t. 15, fig. 5-6.

Rectinerviæ.

MYRICOPHYLLUM Sap.

Folia petiolata, plerumque anguste linearia, elongata, margine denticulata ; nervi secundarii plurimi, obtuse emissi, stricti vel curvatuli, venulis subtilibus interpositis tenuissime reticulatis.

Nous avons mentionné et défini ce genre dans la flore d'Aix où il est représenté par une seule espèce. Il se montre aussi à Gargas, mais il remplit une grande place à Saint-Zacharie, où l'on peut étudier aisément ses caractères, à cause de la profusion des exemplaires. Il est vraisemblable que plusieurs espèces d'Allemagne et de Suisse, signalées principalement à Hæring et à Sotzka sous le nom de *Myrica*, de *Banksia*, de *Dryandroides*, se rattachent au même type que les nôtres, mais par suite de la difficulté d'observer ces espèces autrement que par des figures presque toujours imparfaites ou manquant de détails, nous ne pouvons mesurer la nature et le degré de cette affinité. Toutefois, les *Banksia longifolia* Ett. (1) (*Myrica longifolia* Ung.) et *Hæringiana* Ett. (2), ou du moins une partie des espèces publiées sous ce nom nous paraissent faire partie du même groupe que nos *Myricophyllum.*

Ceux-ci n'occupent encore dans la série qu'une place incertaine; leur analogie avec quelques *Myrica* (*M. æthiopica* L.) est évidente, soit par le dessin de la nervation, soit par la forme des feuilles et la présence constante d'un pétiole; d'un autre côté, le nombre des *Myrica* dont la présence est constatée dans la flore de Saint-Zacharie est trop considérable pour motiver à côté d'eux l'existence d'un nouveau groupe qui accroîtrait l'ensemble du genre au delà de toute proportion. L'analogie avec les *Proteacées* existant aussi, il vaut mieux, selon nous, considérer provisoirement ces plantes comme constituant un genre disparu

(1) Ettingshausen, *Foss. fl. von. Hæring*, p. 53, fig. 11-26 ; Heer., *Fl. tert. helv.*, II, p. 99, t. 99, fig. 1-3 ; Unger, *Fl. von Sotzka*, t. 6, fig. 2 et 12-16.
(2) Ettingshausen, *Foss. fl. von Hæring*, t. 16.

au milieu d'elles, et peut-être une sorte d'anneau intermédiaire entre ce groupe et celui des Myricées.

MYRICOPHYLLUM ZACHARIENSE. (Pl. VIII, fig. 2.)

M. foliis coriaceis, petiolatis, elongato-linearibus vel lanceolato-linearibus, acuminatis, denticulatis, dentibus argutis, basi in petiolum attenuatis; nervis secundariis plurimis, sub angulo obtuso emissis, curvatulis; venulis flexuosis interpositis, tenuiter reticulatis.

Dryandroides zachariensis Sap., *Ex. anal.*, p. 22.

Var. α (fig. 2 B) foliis stricte linearibus, elongatis.

Var. β spinulosa (fig. 2 C); foliis abbreviatis latiusculis, dentibus argute exsertis. *Dryandroides spinulosa* Sap., Ex. anal., p. 22.

Var. γ laciniata (fig. 2 D); foliis inciso-laciniatis. *Dryandroides myricina* Sap., Ex. anal., p. 22.

Dans toutes les couches.

Espèce très polymorphe dont il existe un grand nombre d'exemplaires montrant toutes les transitions d'une forme à l'autre par des variétés intermédiaires.

Elle se rapproche à la fois de l'espèce d'Aix (*Myricophyllum gracile*) dont elle est à peine distincte et du *Banksia longifolia* Ett., espèce d'Hæring et de Sotzka dont les dentelures sont moins fines et les nervures secondaires plus roides. La nôtre ressemble aussi au *Myrica æthiopica* L. Parmi les *Banksia* actuels les *B. marcescens* R. Br., *præmorsa* Andr. et *littoralis*, sont ceux qui montreraient le plus d'analogie par la forme des dents marginales et le dessin du réseau veineux.

La variété γ (fig. 2 D), remarquable par ses bords plus profondément incisés, constitue peut-être une espèce à part.

MYRICOPHYLLUM OBTUSATUM.

M. foliis petiolatis, elongatis, basi attenuatis, sursum obtusatis, denticulatis.

Calcaires marneux littoraux.

Forme différente par la terminaison obtuse, arrondie ou même tronquée du sommet : elle se rapproche davantage des vrais *Banksia* et rappelle aussi les feuilles dentées du *Lomatia polymorpha* R. Br.; elle est peut-être identique avec le *B. hœringiana* Ett.

MYRICOPHYLLUM RIGIDUM.

M. foliis coriaceis, rigidis, petiolatis, lanceolato-linearibus, dentato-spinosis; nervis secundariis immersis, subobliquis, parum conspicuis.

Calcaires marneux littoraux.

Espèce voisine des *Banksia longifolia* et *hœringiana* Ett. Les feuilles présentent la consistance, la forme, la roideur et la surface ponctuée des vrais *Banksia;* les dents sont épineuses, la nervation peu visible.

MYRICOPHYLLUM ANCEPS. (Pl. VIII, fig. 3.)

M. foliis coriaceis, lanceolato-linearibus, calloso-denticulatis, dentibus apicem versus approximatis, acutis, muticis; nervis secundariis plurimis transversis, sub angulo recto plerumque emissis, reticulatis.

Dryandroides anceps Sap., *Ex. anal.*, p. 22.

Calcaires marneux. (Rare.)

Forme intermédiaire entre les *Myricophyllum zachariense* et *bituminosum*.

La disposition des dents marginales ainsi que la nervation la rapproche des vrais *Banksia*.

MYRICOPHYLLUM BITUMINOSUM. (Pl. VIII, fig. 1.)

M. foliis firmis, lanceolato-linearibus, basi cuneata in petiolum brevem attenuatis, dentatis, dentibus parum productis, calloso-

muticis; nervo medio valido, apicem quandoque subtruncatum attingente; nervis secundariis subobliquis reticulato-ramosis.

Dryandroides bituminosa Sap., *Ex. anal.*, p. 22.

Calcaires bitumineux. (Rare.)

Les feuilles de cette espèce, terminées au sommet par une pointe obtuse assez courte ou quelquefois presque tronquées, garnies de dents légèrement saillantes, obtuses, calleuses, non épineuses, régulièrement opposées d'un bord à l'autre, offrent un type d'autant plus remarquable qu'il semble réellement intermédiaire entre les *Myrica* et les *Banksia*. Les nervures secondaires (voyez fig. 1 A', la nervation grossie) sont peu visibles, faiblement obliques, nombreuses, ramifiées près du bord. On ne peut distinguer tous les détails du réseau vasculaire; il paraît avoir consisté en veinules obliquement transversales. Peut-être faudrait-il voir dans cette espèce les folioles éparses d'une *Araliacée?*

BANKSITES Sap.

BANKSITES INTEGER Sap., *Ex. anal.*, p. 22. (Pl. VIII, fig. 7.)

B. foliis elongatis, lato-linearibus vel lanceolato-linearibus, breviter acuminatis, integerrimis, basi in petiolum mediocrem validum breviter attenuatis; nervis secundariis plurimis, sub angulo recto emissis, secus marginem furcato-ramosis, reticulatis.

Calcaires marneux. (Rare.)

Une frappante analogie lie cette espèce au *Banksia integrifolia* R. Br., malgré la terminaison légèrement acuminée du sommet. Les *Banksia* actuels ne portent pas toujours des feuilles tronquées, et le *B. integrifolia* en particulier les a assez souvent plus ou moins aiguës. Le pétiole de l'empreinte fossile est légèrement tordu sur lui-même comme dans l'espèce actuelle. Notre *Banksites integer* diffère sensiblement des *B. Deikeana* et *helvetica* figurés par M. Heer dans sa Flore (1).

(1) Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, t. 97, fig. 38-43 et 44-48.

BANKSITES COSTATUS.

B. foliis ovatis, breviter petiolatis, margine subundulato integerrimis; nervo primario ad apicem obtusum emarginatum subito desinente, nervis secundariis angulo subrecto emissis, plurimis, parallelis, fortiter expressis, marginem secus inter se conjunctis, rete venoso flexuoso obliquo interposito.

Calcaires marneux littoraux. (Très rare.)

Feuille bien caractérisée qui se rapproche de plusieurs *Banksia*, entre autres du *B. coccinea* R. Br. dont elle diffère par le bord denté.

BANKSITES INSIGNIS.

B. foliis firmis, lato-oblongis, basi in petiolum sensim attenuatis, dentatis, dentibus recurvato-spinosis; nervo primario valido, secundariis plurimis parum obliquis, reticulato-ramosis; venulis tertiariis flexuosis, oblique transversim delineatis.

Knightites insignis Sap., *Ex. anal.*, p. 22.

Calcaires marneux. (Très rare.)

Le sommet naturellement rongé ou déformé de cette feuille, dont l'empreinte est unique, ne permet pas de juger de sa terminaison. Elle rappelle par sa forme et le dessin de sa nervation les *Banksia fagifolia* Hort. et *latifolia* R. Br., qui se rapportent probablement à la même espèce; on peut aussi la comparer au *Knightia excelsa* dont nous l'avions d'abord rapprochée.

BANKSITES OBSCURUS. (Pl. VIII, fig. 6.)

B. foliis firmis, elongatis, in petiolum attenuatis, dentatis; nervulis plurimis, approximatis, sub angulo recto emissis.

Calcaires marneux littoraux.

Fragment de feuille analogue aux *Banksia* par la forme et la nervation.

DRYANDROIDES, Ung., Heer., *Fl. tert. Helv.*, II, p. 100.

Le genre *Dryandroides*, tel que M. Heer l'a présenté dans sa Flore, doit être réduit encore suivant nous, et ne comprendre que les *Dryandroides hakeæfolia*, *lignitum* et *lævigata*, espèces que leur forme et leur nervation caractéristique rapprochent nécessairement dans un groupe voisin, quoique distinct des *Banksia* actuels. Ce groupe formait très probablement un genre particulier dont la place ne sera réellement fixée que lorsque l'on parviendra à connaître les organes de la fructification de ces végétaux. Ils appartenaient, selon les apparences, à la famille des *Protéacées*, et cependant leur analogie avec certaines Myricées (*Myrica pensylvanica* Lam.) ne saurait être passée sous silence. Quoi qu'il en soit de leur affinité véritable, ce sont des feuilles fermes ou même coriaces, plus ou moins larges, ordinairement oblongues-lancéolées, plus ou moins pointues au sommet, entières, dentées ou même déformées sur les bords souvent dans les limites d'une seule espèce, toujours plus ou moins atténuées inférieurement. Leur nervation se compose de veines secondaires partant à angle droit ou presque droit, plus ou moins nombreuses, roides, réticulées le long du bord de manière à former des aréoles où courent des veines allongées dans le même sens que les nervures principales et des ramifications obliquement émises le long des nervures secondaires, qui se subdivisent ensuite en un réseau ordinairement très fin.

Ce groupe ainsi limité montre, en Provence, ses premiers vestiges dans la flore de Saint-Zacharie; celle des calcaires marneux littoraux du bassin de Marseille en présente également des traces; il augmente d'importance dans la végétation d'Armissan, pour atteindre son apogée dans celle des lignites de Manosque. Ailleurs il est très répandu dans la partie inférieure de la mollasse suisse et dans toute l'Europe tertiaire, lors de la période moyenne.

DRYANDROIDES PRIMIGENIA. (Pl. VIII, fig. 5.)

D. foliis firmis, oblongis, obtusis, margine subdentatis; nervis

secundariis tenuibus, recte emissis, secus marginem areolatis; venis flexuosis, subtilissime reticulatis.

Calcaires bitumineux. (Très rare.)

Cette feuille se rattache aux vrais *Dryandroides* par le dessin de son réseau veineux (fig. 5 A), dont la conservation est admirable. Elle se rapproche du *D. lignitum* Heer, mais sa dimension beaucoup plus petite, la forme oblongue de son contour, la réticulation des nervures secondaires en aréoles fermées le long du bord par un arceau très obtus, distinguent suffisamment cette espèce.

Dryandroides cuneata Sap., *Ex. anal.*, p. 20. (Pl. VIII, fig. 4.)

D. foliis coriaceis, lanceolatis, subsessilibus, basi truncata latiuscula cuneatis, dentatis, dentibus grosse acutis; nervo primario valido, cæteris sub angulo recto emissis, rigidis, apice furcato reticulatis.

Calcaires marneux bitumineux. (Rare.)

Espèce analogue au *D. lignitum* Heer sous des proportions plus petites, avec des dents plus prononcées et un pétiole presque nul, épaissi à la base et tronqué carrément; elle ressemble aussi à plusieurs *Myrica*, comme les *M. serrata* et *pensylvanica*.

GAMOPETALÆ.

APOCYNACEÆ.

ECHITONIUM Ung.

Echitonium Sophiæ O. Weber, *Palæontog.*, II, p. 187, t. 20, fig. 17; Heer., *Fl. tert. Helv.*, III, p. 22, t. 104, fig. 10.

E. foliis subcoriaceis, linearibus, elongatis, tenuiter acuminatis, basi in petiolum gracilem longe attenuatis; nervis secundariis crebris, subtiliter reticulatis, parum conspicuis.

Calcaires marneux. (Rare.)

Feuille identique par sa forme et sa nervation à l'*Echitonium Sophiæ* O. Web.; l'exemplaire de Saint-Zacharie est surtout conforme aux figures 10 *c* et *d* (nervation grossie) de la Flore publiée par M. Heer.

MYRSINEÆ.

MYRSINE L.

MYRSINE CLETHRIFOLIA. (Pl. VIII, fig. 8.)

M. foliis coriaceis, petiolatis, oblongo-ellipticis, acuminatis, subserratis; nervo primario distincto, secundariis obliquis, curvatis, ramoso-reticulatis.

Calcaires marneux littoraux. (Rare.)

Espèce analogue au *Myrsine acuminata* des gypses d'Aix, plus ovale, plus grande, plus faiblement dentée, se rapprochant comme lui du *Myrsine semiserrata* Wall.

EBENACEÆ.

DIOSPYROS L.

DIOSPYROS HÆRINGIANA Ett., *Foss. fl. von Hæring*, p. 61, t. 21, fig. 26 et t. 22, fig. 11. Pl. IX, fig. 1.)

D. foliis lanceolatis vel elongato-lanceolatis, petiolatis, petiolo rugoso, integerrimis, subcoriaceis, basi et apice breviter acuminatis; nervo primario valido, secundariis oblique emissis, arcuatis, ramoso-anastomosantibus, venulis in rete flexuosum tenue solutis. — Calycibus 4-partitis, segmentis parum productis, acutis.

Couches marneuses. (Assez rare.)

La présence d'un calyce (fig. 1 C) coriace, à quatre divisions étalées, jointe à celle de plusieurs feuilles (fig. 1 A, 1 B) dont la conservation est parfaite, doit faire considérer ce *Diospyros* comme une des espèces les mieux établies de la flore de Saint-Zacharie. Nous la regardons comme identique avec le *D. hæringiana* signalé

par M. d'Ettingshausen dans la flore d'Hæring, dépôt dont les affinités avec celui de Saint-Zacharie nous sont de plus en plus démontrées. Notre espèce, comme celle du Tyrol, s'éloigne des espèces américaines pour se rapprocher de celles de l'Inde, et spécialement du *D. lanceolata* Roxb. par les feuilles (voyez fig. 1 A', les détails de la nervation grossis) et du *D. Ebenum* Wall. par les feuilles et la forme du calyce. Ce dernier organe fait voir la différence qui sépare cette espèce du *D. rugosa* de la flore d'Aix.

SAPOTACEÆ.

SAPOTACITES Ettingsh., *Tert. Fl. von Hæring.*, p. 61.

Sapotacites latifolius.

S. foliis coriaceis, late obovatis, obtusis, margine undulato vel corrugato integerrimis, basi in petiolum validum rugoso-sulcatum breviter angustatis; nervo primario distincto, secundariis sub angulo 45 gr. ortis, tenuibus, alternis, parallelis, simplicibus, apice arcuatis, tertiariis subtilissimis, obsoletis.

Calcaires marneux. (Très rare.)

Large et grande feuille, entière, mais festonnée irrégulièrement sur les bords et corrugée au sommet qui devait être obtus. Les nervures secondaires, seules visibles, sont nombreuses, parallèles, très fines, et réunies le long du bord; le réseau veineux est indistinct, mais il offre l'aspect de celui de l'*Achras sapota* L., espèce de l'Amérique tropicale, dont celle-ci se rapproche beaucoup. Des feuilles analogues ayant été signalées à Hæring, à Parschlug et dans la mollasse suisse, le rapprochement que nous proposons nous semble offrir quelque certitude.

ERICACEÆ.

ANDROMEDA L.

Andromeda subprotogæa. (Pl. VIII, fig. 9.)

A. foliis coriaceis, sat longe petiolatis, petiolo basi latiusculo,

margine subtus leviter revolutis, ellipticis, obtuse acuminatis; nervo primario distincto, cæteris ramoso-serpentinis, reticulatis, parum conspicuis.

Andromeda protogæa Ung., *Foss. fl. von Sotska*, t. 23, fig. 6-7?

Calcaires marneux et calcaires marneux littoraux.

Ce sont des feuilles qui nous paraissent appartenir à une forme distincte, quoique très voisine de l'*A. protogæa* peut-être confondue avec ce dernier par M. Unger, puisque quelques-unes des figures de cet auteur reproduisent évidemment le type de l'espèce de Saint-Zacharie. Celle-ci s'éloigne à notre avis de l'*A. protogæa*, tel que nous l'avons signalé dans la flore d'Aix, par le sommet régulièrement atténué en une pointe probablement calleuse et mucronée, par les bords légèrement roulés en dessous et le pétiole beaucoup moins long et élargi inférieurement. On reconnaît aisément dans cette espèce, qui n'est peut-être que la variété d'un type très polymorphe, le caractère des *Andromeda* de la section *Leucothoë*. Elle se rapproche comme l'*A. protogæa* du *L. salicifolia* Benth. de l'île Maurice.

Deux espèces de la flore d'Aix, provenant des couches moyennes, dont la découverte coïncide avec la publication de notre mémoire, se rattachent au même type sous des dimensions bien plus petites.

Andromeda coriacea.

A. foliis coriaceis, breviter petiolatis, lanceolatis, obtuse acuminatis; venulis reticulatis parum conspicuis.

Calcaires marneux littoraux.

Forme distincte de la précédente par un pétiole encore plus court, plus mince et une forme plus arrondie à la base et moins rétrécie au sommet.

Analogue au *Leucothoë multiflora* DC. du Brésil.

ANDROMEDA PROTOGÆA Ung., *Foss. fl. von Sotzka*, p. 48, f. 23; Ettingshausen., *Tert. fl. von Hæring*, t. 22, fig. 1-8; Heer, *Fl. tert. Helv.*, t. 101, fig. 26.

Calcaires bitumineux.

Forme voisine des précédentes, mais qui semble s'en distinguer par les mêmes caractères que nous avons attribués à l'espèce de la flore d'Aix décrite et figurée sous le même nom, c'est-à-dire par un pétiole long et mince, un contour lancéolé elliptique, un peu allongé, et une terminaison plus ou moins obtuse. Les exemplaires de Saint-Zacharie sont en assez mauvais état.

ANDROMEDA VACCINIIFOLIA Ung., *Foss. fl. von Sotzka*, p. 43, t. 23, fig. 10-12; Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, p. 7, t. 101, fig. 25.

A. foliis coriaceis, breviter petiolatis, oblongo-ellipticis, integerrimis, apice obtusatis, basi subrotundatis; nervo primario distincto, cæteris reticulatis, immersis.

Calcaires marneux et calcaires marneux littoraux.

Les exemplaires de Saint-Zacharie sont conformes aux figures données par M. Heer; celles de la flore de Sotzka s'en éloignent davantage; cependant le rapprochement que nous proposons est très naturel. Plusieurs *Leucothoë* du Brésil reproduisent d'une manière frappante le type de cette espèce fossile.

DIALYPETALÆ.

ARALIACEÆ.

Les Araliacées se sont montrées, dans la flore d'Aix, avec des feuilles incisées-lobées, dont le caractère est aisé à saisir; elles paraissent former un élément important de la végétation de Saint-Zacharie; mais ici, ce sont presque toujours des espèces à feuilles digitées dont les folioles détachées sont plus difficiles à déterminer. Plusieurs d'entre elles avaient été signalées antérieurement par nous comme étant des *Ficus*. Cependant, en

observant avec soin les caractères combinés de la nervation, de la forme et de la consistance, on est amené à reconnaître que non-seulement ces feuilles rentrent naturellement dans les Araliacées, mais qu'elles dénotent encore l'existence probable des mêmes coupes génériques que dans le monde actuel. Pourtant, en l'absence de fruits (1), et dans une famille où les genres sont aussi peu tranchés, il est impossible d'assigner d'une manière sûre aux plantes anciennes leur véritable place; aussi nous les laisserons toutes dans le seul genre *Aralia*, en nous contentant de désigner, à côté de chaque espèce, le nom de la section à laquelle elle paraît se rattacher.

ARALIA L.

α Folia simplicia.

ARALIA (OREOPANAX?) CŒLESTIS. (Pl. IX, fig. 5.)

A. foliis subcoriaceis, glabris, petiolatis, obovatis, apice rotundatis, basi cuneatis, integerrimis; nervis pinnatis, duobus infimis cæteris productioribus, sub angulo acuto ortis, omnibus immersis, parum conspicuis.

Calcaire marneux. (Très rare.)

C'est une feuille complète mais presque entièrement rongée ou corrugée sur un des côtés; son aspect laisse juger qu'elle était un peu coriace, glabre et lisse à la surface; les nervures noyées dans l'épaisseur du parenchyme sont peu visibles, et le bord paraît légèrement roulé; le pétiole est un peu renflé vers son sommet; les nervures sont pinnées, mais la paire inférieure qui se confond avec la base de la feuille est plus oblique et plus prolongée que

(1) Des fruits d'Araliacées se montrent à l'état fossile sur plusieurs points de l'Europe tertiaire, et attestent ainsi la réalité de l'existence ancienne du groupe. M. Heer, dans la partie générale de sa Florė (voy. *Recherches sur le climat et la végétation du pays tertiaire*, trad. par Ch. Gaudin, p. 79), signale des ombelles d'Araliacées à Monte-Bolca et à Radoboj; lui-même en possède une fort belle empreinte provenant d'Œningen, et en Provence, un fruit analogue à ceux d'un *Panax* s'est présenté dans le dépôt de Saint-Jean-de-Garguier.

les suivantes. Cette feuille dont les veinules concordent par leur réticulation avec la nervation des Araliacées dénote une forme voisine de l'*Oreopanax capitatus* Dcne (*Aralia capitata* Jacq., *Hedera capitata* Smith) (fig. 5, *α*); elle se rapproche également, quoique à un moindre degré, des *Oreopanax catalpifolius* Dcne et Pl. et *lancifolius* Pl. et Lindl.; toutes ces espèces sont américaines, et la dernière appartient en propre à la Nouvelle-Grenade (1).

β Folia digitata, foliolis integerrimis.

ARALIA (SCIADOPHYLLUM?) GAUDINI. (Pl. IX, fig. 3.)

A. foliis digitatis?, foliolis valide petiolatis, coriaceis, glabris, lævibus, late ovato-ellipticis, basi apiceque obtusatis, integerrimis, margine subtus leviter revolutis; nervis secundariis curvatis, venulis angulatim flexuosis, oblique transversim decurrentibus, in rete tenuiter areolatum demum solutis.

Ficus Gaudini Sap., *Ex. anal.*, p. 20.

Calcaires marneux et calcaires siliceux. (Rare.)

Belles et larges folioles présentant au premier abord l'apparence de certains *Ficus*, comme les *F. rigida* DC. et *ferruginea* Lam. auxquels nous les avions comparés; mais leur analogie avec les Araliacées est bien plus satisfaisante sous tous les rapports. Leur consistance était épaisse et sans doute coriace; leur surface glabre, lisse ou très légèrement ponctuée; elles se distinguent aisément par leur grande dimension, leur forme ovale-allongée ou plutôt elliptique, terminée obtusément vers les deux extrémités; elles s'éloignent des espèces suivantes par le contour arrondi de la base. La nervation se compose de veines fines, flexueuses-géniculées, réticulées-anguleuses. Le pétiole est fort, long de 2 centimètres 1/2, un peu renflé au sommet.

(1) Au moment de mettre sous presse, nous pouvons signaler un rapprochement encore plus remarquable, en faisant ressortir l'analogie qui relie notre *A. cœlestis* au *Dendropanax alaris* Dcne et Pl., espèce mexicaine que nous venons d'observer dans l'herbier du Muséum de Paris.

Cette espèce cadre très bien, soit par la forme des folioles, soit pour les détails de la nervation, avec plusieurs espèces du genre *Sciadophyllum;* nous citerons surtout le *S. villosum* Pl. et Lindl., et ensuite les *S. rubiginosum* Pl. et Lindl. et *Brownei* Sp. (voy. fig. 3 α une foliole de cette dernière espèce). Toutes ces espèces sont américaines, la première de la Nouvelle-Grenade, la seconde de Venezuela, la dernière de la Jamaïque. D'un autre côté, il est impossible de ne pas faire ressortir le rapport très réel qui rattache également l'*A. Gaudini* à plusieurs formes de Java comme l'*Aralia rigida* Bl. et les *A. aromatica* Bl. et *lutescens* Bl. Nous dédions cette espèce à M. Charles Gaudin (de Lausanne), aussi connu par ses travaux en botanique fossile que par ses excellents rapports avec tous ceux qui cultivent cette branche des sciences naturelles.

ARALIA (SCIADOPHYLLUM?) ZACHARIENSIS. (Pl. IX, fig. 2.)

A. foliis digitatis?, foliolis coriaceis, glaberrimis, late oblongis, lanceolatis, obtusis, integerrimis, basi in petiolum longum validum sensim attenuatis; nervo primario valido, secundariis sparsis curvatis, tertiariis oblique angulato-reticulatis.

Ficus zachariensis Sap., *Ex. anal.*, p. 20.

Calcaires marneux et calcaires siliceux.

Espèce très répandue, reconnaissable à ses grandes folioles lancéolées, oblongues, toujours longuement atténuées vers la base; la consistance était coriace, la surface glabre. La nervation, quelquefois peu visible, d'autres fois très distincte, se compose de veines obliquement transversales, géniculées-flexueuses, réticulées-anguleuses. Le pétiole, fort et renflé légèrement vers le point où il s'engage dans le limbe, avait une longeur de 2 centim. 1/2 environ. L'analogie de cette forme avec un *Sciadophyllum?* à huit folioles de la Nouvelle-Grenade (voy. fig. 2 α) que M. Decaisne a bien voulu nous communiquer est très remarquable. On pourrait encore citer l'*Oreopanax ocanensis* Dcne et Pl. également de la Nouvelle-Grenade, mais la ressemblance est déjà plus éloignée.

Aralia (Paratropia?) Decaisnæi. (Pl. IX, fig. 4.)

A. foliis digitatis; foliolis coriaceis, glabris, oblongo-ovatis, obtusis, basi breviter attenuatis, subobliquis, valide petiolatis, petiolo ad apicem incrassato rugoso; nervo primario valido, secundariis latere uno obliquioribus, curvatis, venulis transversim angulato-reticulatis.

Calcaires marneux et calcaires siliceux.

Très jolie espèce, dont plusieurs exemplaires parfaitement intacts permettent de saisir tous les caractères. Les folioles, oblongues, obtuses ou même arrondies au sommet, entières ou déformées sur les bords qui sont légèrement roulés en dessous, sont toujours un peu obliques, c'est-à-dire que les nervures secondaires affectent d'un côté une direction plus ascendante que de l'autre. La base est bien moins atténuée que dans l'espèce précédente, et toutes les dimensions plus petites; le pétiole est gros, long de 2 centimètres, renflé-géniculé et marqué de rugosités fines à son sommet, élargi vers sa base où l'on distingue bien la cicatrice de son insertion sur le pétiole commun. Cette forme varie beaucoup, tout en conservant les caractères qui la distinguent. Des folioles beaucoup plus petites (fig. 4 c) paraissent se rapporter à celles qui, dans chaque feuille, sont les plus inférieures et diffèrent des latérales et des médianes par une taille amoindrie. Parmi les espèces vivantes, les plus analogues à celles-ci se trouvent dans quelques espèces de Java appartenant au genre *Paratropia* (*P. obliqua* Bl., *P. involucrata* Bl., *P. pergamacea* Bl.). Dans ces espèces toutes originaires des îles de la Sonde, l'obliquité du limbe, sa consistance et la direction comme la forme du pétiole présentent de grands rapports avec les organes correspondants de l'espèce fossile; pourtant, nous devons citer également un autre genre le *Cephalopanax pachycephalus* Pl. et Lindl. de la Nouvelle-Grenade, comme offrant beaucoup d'analogie par la forme, la consistance et la nervation de ses folioles avec celles de notre plante fossile.

Nous dédions cette espèce ancienne à M. Decaisne qui nous a

aidé, par la communication d'un grand nombre d'Araliacées, à parvenir à la connaissance des plantes tertiaires de ce groupe.

γ Folia pinnata? foliolis integris.

ARALIA (ARTHROPHYLLUM?) INÆQUIFOLIA (Pl. IX, fig. 7.)

A. foliis compositis?, foliolis petiolatis, ovato-ellipticis, obtusato-rotundatis, basi inæqualiter sinuatis, integerrimis; nervis secundariis curvatis, venis angulatim flexuosis, reticulatis.

Calcaires siliceux et calcaires marneux littoraux. (Rare.)

Feuille remarquable par l'inégale terminaison de sa partie inférieure. La forme est ovale, elliptique, arrondie au sommet; les bords sont entiers et un peu ondulés; la nervation se compose de nervures secondaires recourbées, ascendantes, et de veines obliquement transversales, réticulées, rameuses, à contour anguleux. Elle rappelle par tous ces caractères et surtout par l'inégalité de la base les folioles des *Arthrophyllum*, et particulièrement des *A. ellipticum* Bl. et *javanicum* Bl. (fig. 7 α); le dessin de la nervation la rapproche aussi d'une autre plante de Java, le *Panax obtusus* Bl.

δ Folia composita? foliolis dentatis.

ARALIA (PANAX?) KNIGHTIOIDES. (Pl. IX, fig. 6.)

A. foliis compositis?, foliolis coriaceis, lanceolatis vel lanceolato-linearibus, basi in petiolum brevem attenuatis, margine calloso-dentatis; nervo primario valido, secundariis plurimis reticulato-ramosis; venulis obliquis, flexuosis, omnibus immersis parum conspicuis.

Calcaires marneux littoraux.

Feuilles ou probablement folioles coriaces, glabres, à nervation peu saillante, allongées, lancéolées, terminées par une pointe obtuse et calleuse ainsi que les dents du bord. La nervation dénote une Araliacée analogue aux *Panax* (*P. arboreus* Forst.),

aux *Cussonia* (*C. paniculata* Eckl.), et aux *Aralia* proprement dits (*A. heteromorpha* V. H., *A. pinnata* H. p.). La feuille est atténuée en coin vers la base; la nervure médiane est fortement prononcée; les autres peu visibles, obliquement réticulées, rameuses. Cette espèce, ainsi que la suivante, se rapproche du *Panax longissimum* Ung.

ARALIA (PANAX?) RETICULATA.

A. foliis coriaceis, rigidis, petiolatis, lanceolato-linearibus, basi sensim attenuatis, dentatis; nervo primario valido, secundariis plurimis, latere uno angulo acutiore emissis, reticulato-ramosis; nervulis subtilibus obliquis in rete venosum tenue solutis.

Calcaires bitumineux, calcaires marneux littoraux.

Forme voisine de la précédente, plus étroite, plus grêle, plus atténuée vers la base. Les nervures secondaires, nombreuses, déliées, plus distinctes, composent un réseau plus fin. Elles sont dirigées plus obliquement sur un côté que sur l'autre. L'affinité de cette espèce avec le *Panax longissimum* Ung. est bien marquée.

SAXIFRAGACEÆ.

CERATOPETALUM Smith.

CERATOPETALUM? DELICATISSIMUM.

C.? foliis ternatis? foliolis coriaceis, elongatis, lanceolatis, acuminatis, denticulatis, sessilibus; nervo primario gracili, secundariis areolatis; venulis flexuosis subtilissime reticulatis.

Calcaires marneux. (Rare.)

Foliole détachée d'une feuille ternée? ou composée, reconnaissable à l'inégalité de sa base. Le réseau veineux dont la conservation est parfaite présente des aréoles d'une finesse excessive, dont le dessin retrace assez fidèlement la nervation des *Ceratopetalum* (*C. gummiferum*). Toutefois ce rapprochement laisse beaucoup à désirer. M. d'Ettingshausen a signalé, à Hæring, sous le nom de

C. Hæringianum, une forme analogue, mais dont les feuilles seraient simples, plus grandes et parcourues par des nervures moins compliquées.

NYMPHÆACEÆ.

NYMPHÆA Neck.

NYMPHÆA POLYRHIZA. (Pl. X, fig. 1.)

N. pulvinulis prominentibus, disco suborbiculari impressis, lacunis 6 majoribus biseriatis, minoribus aliis plurimis hinc et hinc circuitim aggregatis, et infra radicularum cicatricibus 15-18 crescenti serie notatis.

Nymphæa eocenica Sap., *Ex. anal.*, p. 22.

Dans toutes les couches.

Les fragments de rhizome et surtout les coussinets ou mamelons pétiolaires encore intacts et munis des cicatrices de leurs radicules abondent dans les couches de Saint-Zacharie; aussi ce *Nymphæa* fossile peut-il être, au moins quant à ces organes, décrit d'une manière sûre et d'après une longue série d'exemplaires. Il diffère du *N. gypsorum* de la flore d'Aix par un nombre plus considérable de lacunes dans le pétiole; on peut en compter près de trente, grandes et petites, dans les empreintes les plus nettes, sans comprendre dans ce nombre celles dont la forme est étroite et linéaire, et qui cernent les premières, en les entourant d'une bordure complète.

Les cicatrices radiculaires sont aussi beaucoup plus nombreuses et groupées tout différemment, caractère important, car le mode de groupement de ces organes paraît uniforme dans les limites de chaque espèce. En descendant la déclivité du mamelon, on distingue un premier groupe de sept à treize cicatrices assez égales, qui sont suivies inférieurement, dans les empreintes où cette partie est visible, d'une seconde série de radicules plus grosses, disposées en deux rangées alternantes, et croissant en dimension à mesure qu'on s'éloigne du disque pétiolaire.

Les fragments de feuilles sont très rares et trop mutilés pour permettre de les reconstruire dans leur ensemble ; on reconnaît seulement qu'elles étaient de grande taille et pourvues de vingt à vingt-cinq nervures rayonnantes.

Les empreintes de semences ne sont pas rares sur les mêmes pierres que les rhizomes ; elles sont fort grandes proportionnellement, puisqu'elles mesurent une longueur de 4 millimètres ; elles sont ovales-elliptiques, pourvues d'un raphé latéral peu saillant et distinctement tronquées à la base, sans doute vers le point correspondant à l'ouverture micropylaire.

STERCULIACEÆ.

STERCULIA L.

Sterculia minuta. (Pl. X, fig. 2.)

S. foliis parvulis, longe petiolatis, membranaceis, oblongis, tenuiter acuminatis, lobulatis, lobulis vix productis ; nervo primario gracili, secundariis duobus in lobulos emissis multo supra basilaribus, obliquis ; tertiariis tenuissimis, subtiliter reticulato-ramosis.

Calcaires marneux littoraux. (Très rare.)

Espèce remarquable, si elle est réellement un *Sterculia*, par la petitesse de ses feuilles soutenues par un pétiole long et grêle, oblongues, finement acuminées, pourvues latéralement de deux lobules à peine saillants, mais bien distincts.

Les nervures secondaires qui vont s'y rendre sont obliques, ne partent pas du même point et prennent naissance bien au-dessus de la base. Les veines tertiaires, finement réticulées (voy. fig. 2 A) forment un réseau dont la disposition semble confirmer le rapprochement que nous indiquons : ce serait une forme très voisine du *S. heterophylla* H. p., originaire de Guinée, et dont les feuilles, tantôt entières, tantôt lobées, présentent souvent des variations analogues à l'espèce que nous venons de décrire.

BUTTNERIACEÆ.

PTEROSPERMITES Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, p. 36.

Pterospermites palæophyllus Sap., *Ex. anal.*, p. 26.

P. foliis inæqualibus, palmato-quinquenerviis, obtusissime inciso-lobatis; nervis lateralibus primariis latere uno obliquioribus, cæteris transversim reticulato-ramosis.

Calcaires bitumineux. (Très rare.)

C'est une feuille distincte de celles de l'*Acer primævum* par plusieurs caractères, comme la forme des lobes obtus et à peine incisés, les nervures palmées au nombre de cinq, l'inégalité de la base, le dessin de la nervation et la forme du pétiole : elle reproduit le type du *Pterospermum acerifolium* L.

ACERINEÆ.

ACER Mœnch.

Acer primævum Sap., *Ex. anal.*, p. 22. (Pl. X, fig. 6.)

A. foliis palmato-trinerviis vel rarius subquinquenerviis, inciso trilobatis, lobis sinuato-lobulatis, acuminatis, medio lateralibus sub angulo 45 gr. divergentibus paulo productiore, interdum tamen longius provecto. — Samaris in fructu minime divergentibus; nucula orbiculari-quadrata, latere commissurali truncata; ala erecta, oblonga, latiuscula, basi restricta sinuata, nervulis transversim reticulata.

Les feuilles dans toutes les couches ; les fruits dans les calcaires marneux littoraux.

Les feuilles (fig. 6 A) affectent une forme qui les rapproche beaucoup de l'*Acer trilobatum* A. Br.; mais une comparaison attentive fait reconnaître les différences suivantes (1) : le pétiole

(1) Voy. Heer, *Fl. tert. helv.*, III, t. 111 à 114.

est plus grêle, ainsi que les principales nervures; les proportions sont plus petites, le lobe médian plus étroit, surtout vers la base, et plus finement acuminé; les bords sont incisés différemment, sinués, à lobules espacés, toujours entiers, jamais dentés. La nervation est plus fine et l'aspect du tissu foliacé indique une consistance plus ferme et plus lisse à la surface que dans l'*A. trilobatum*.

La présence des samares (fig. 6 B, C, D) en assez nombreux exemplaires confirme la distinction des deux espèces; elles étaient tout à fait dressées. La nucule est arrondie, un peu carrée, et le côté par où elles adhéraient l'une à l'autre se trouve quelquefois très nettement tronqué. Les nervures de l'aile partent d'une côte dorsale très forte, se recourbent, et deviennent promptement transversales.

En combinant les caractères réunis des feuilles et des fruits, on voit que cet *Acer* se rapproche de certaines formes asiatiques ou américaines. Parmi ces dernières, c'est l'*A. nigrum* Michx fil. qui présente le plus d'analogie; le fruit de cette espèce, dont la nucule est cependant plus grosse proportionnellement, offre avec celui de l'espèce fossile de grands rapports de structure. De tous les *Acer* asiatiques, c'est l'*A. villosum* Wall., originaire des vallées de l'Inde, qui nous semble offrir avec celui de Saint-Zacharie le plus de liaison, soit par la forme de ses fruits, soit par le contour et le mode d'incisure des feuilles.

MALPIGHIACEÆ.

MALPIGHIASTRUM Ung., *Genera pl. foss.*, p. 453.

MALPIGHIASTRUM JANUSIÆFORME. (Pl. X, fig. 5.)

M. samaræ nucula brevissima, in alam dorsalem erectam, elongatam, linguiformem, nervulis longitudinaliter delineatam, superne expansa.

Calcaires marneux bitumineux. (Très rare.)

Organe qui offre toute l'apparence d'une samare de Malpighia-

cée; l'aile qui surmonte la nucule est allongée, linéaire, obtuse, à côtés parallèles, un peu oblique, et parcourue par des veinules longitudinales, réticulées rameuses, qui ne naissent pas d'une côte latérale, comme dans les fruits de *Banisteria*, et de *Ryssopteris*, mais qui s'étendent longitudinalement en se ramifiant un peu vers le sommet. Cette forme et cette disposition annonceraient une espèce analogue aux *Janusia* (*J. gracilis* Ad. de Juss., fig. 5 α et α'), et peut-être encore aux *Acridocarpus* et aux genres de l'ancien continent, tandis que le premier est américain.

SAPINDACEÆ.

DODONÆA L.

Dodonæa confusa (Pl. X, fig. 3.)

D. capsula samariformi, 2-loculari, compressa, undique alata, ala marginante obovata suborbiculari, apice emarginata; nervulis tenuibus, creberrimis, furcato-anastomosantibus patentim delineata, nucleo centrali oblongo.

Calcaires marneux littoraux. (Très rare.)

Empreinte très voisine d'une espèce répandue à Armissan. La nôtre, dont il n'existe jusqu'à présent qu'un seul exemplaire, s'en distingue par une forme un peu différente; l'échancrure bien plus prononcée du sommet est, en effet, à peine émarginée dans l'espèce d'Armissan. Du reste, comme cette dernière, elle présente une capsule comprimée, samariforme, partagée en deux loges par une ligne suturale, et entourée d'une aile membraneuse, suborbiculaire, dont les nervures sont très déliées. Ces nervures partent de la ligne suturale pour s'étendre en se ramifiant jusqu'au bord de l'aile. La place du *nucleus* central, marquée par une zone ovale, se distingue sur l'empreinte, comme dans les samares de *Dodonœa*, par une coloration plus intense. Cette espèce se rapprocherait du *D. viscosa*, dont les fruits sont cependant bien plus profondément échancrés au sommet, et dont le *nucleus* ou les loges de la semence dessinent une zone centrale plus étendue propor-

tionnellement. La figure 3 α et α' montre un fruit de *D. angustifolia* L., d'après un exemplaire provenant de l'île Bourbon; des feuilles étroitement lancéolées-linéaires provenant des mêmes couches que le fruit fossile, pourraient être réunies à lui sans invraisemblance.

DODONÆA CYCLOPTERA. (Pl. X, fig. 4.)

D. capsula samariformi compressa, nucleo rotundato undique alato, ala marginali tenuiter membranacea orbiculari, apice subintegra, basi emarginato-cordata, nervulis subtilissimis furcato-ramosis patentim radiantibus.

Calcaires marneux littoraux. (Très rare.)

La détermination de cette seconde espèce est plus douteuse; quoique la forme de l'organe et la réticulation des veines qui la parcourent présentent beaucoup de rapport avec les samares des *Dodonæa,* la ligne suturale est peu visible, l'aile faiblement émarginée ou même entière au sommet, le pédicelle petit et grêle. L'espèce d'Hæring figurée par M. d'Ettingshausen (1) sous le nom de *Dodonæa salicites* est caractérisée par des samares presque pareilles à celles de notre espèce, mais pourtant plus ovales. Notre empreinte pourrait aussi être comparée aux fruits de certaines *Polygonées* et des *Ulmus;* mais le rapprochement proposé nous semble cependant plus naturel.

SAPINDUS L.

SAPINDUS FRAGMENTARIA.

S. foliis pinnatis? foliolis linearibus, integerrimis, subfalcatis, sessilibus, basi valde inæqualibus, nervis secundariis plurimis, obsoletis.

Calcaires marneux littoraux.

Fragments de folioles sessiles, entières, linéaires, très inégales à la base, trop mutilées pour donner lieu à une véritable détermination.

(1) *Fl. von Hæring.* t. 23, fig. 36-37.

CELASTRINEÆ.

CELASTRUS Kunth.

CELASTRUS PROXIMUS.

C. foliis coriaceis, breviter petiolatis, obovato-rotundatis, subdentato-sinuatis, basi breviter attenuatis, nervis secundariis utrinque 5 arcuatis.

Calcaires siliceux bitumineux. (Rare.)

Probablement simple variété du *Celastrus Bruckmanni* A. Braun (1), répandu dans la mollasse suisse, de la base au sommet, et qui ne diffère du nôtre que par le bord tout à fait entier et une consistance moins distinctement coriace.

CELASTRUS SORDIDUS.

C. foliis coriaceis, lanceolatis, margine dentatis, dentibus approximatis.

Colliguaja protogæa? Ettingsh., *Tert. fl. von Hæring.*, t. 26, fig. 11.

Calcaires marneux littoraux. (Très rare.)

Feuille coriace conservée seulement dans son pourtour. La dentelure est conforme à celle des Célastrinées; elle est analogue aux *C. serratus* Hochst. et *obscurus* A. Br. d'Abyssinie. Cette espèce ne semble différer que par des proportions un peu plus grandes du *Colliguaja protogæa* Ett.; mais l'attribution au genre *Celastrus* nous paraît plus naturelle.

CELASTRUS OPACUS.

C. foliis coriaceis, oblongis, obtusis, dentatis, basi in petiolum brevissimum attenuatis; nervis secundariis curvatis, reticulatis parum conspicuis.

(1) Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, p. 69.

Calcaires marneux littoraux. (Très rare.)

Feuille analogue à plusieurs *Celastrus* d'Abyssinie (*C. senegalensis*, *C. zellino* Schimper).

CELASTRUS ZACHARIENSIS. (Pl. X, fig. 7.)

C. foliis coriaceis, obovatis, obtusis, basi rotundatis, dentatis, breviter petiolatis; nervis secundariis sub angulo fere recto emissis, areolatis, tertiariis oblique transversis, reticulato-ramosis.

Calcaires marneux. (Très rare.)

Cette feuille, d'une admirable conservation, me paraît pouvoir être réunie sans hésitation au groupe des Célastrinées. Très peu d'espèces actuelles en reproduisent pourtant franchement le type, quoique plusieurs s'en rapprochent comme les *Celastrus obscurus* A. Br. et *Schimperi* Hochst. (fig. 7 α) d'Abyssinie, surtout le dernier.

CELASTRUS IGNOTUS.

C. foliis coriaceis, ovato-oblongis, obtusis, dentatis, nervo primario valido, secundariis curvatis, parum conspicuis.

Calcaires siliceux bitumineux. (Très rare.)

Distinct du précédent par une forme plus allongée et des nervures autrement disposées. Analogue, sous des dimensions bien réduites, au *Celastrus lucidus* Wall.

ILICINEÆ.

ILEX L.

ILEX DRYANDRÆFOLIA. (Pl. X, fig. 8.)

I. foliis coriaceis, elongatis, petiolatis, sinuato-dentatis, dentibus aculeatis, apice truncato mucronatis, basi breviter attenuatis; nervo primario valido, secundariis angulo subrecto emissis, in

dentes abeuntibus vel cum aliis inflexo-reticulatis; rete venoso flexuoso tenui interposito.

Calcaires marneux littoraux. (Rare.)

Deux empreintes (fig. 8 A et B), qui se complètent mutuellement, reproduisent le même type, malgré quelques variations secondaires, et nous font connaître cette belle et curieuse espèce. On aperçoit en elle, sous une forme très nettement caractérisée, d'évidentes affinités avec quelques *Ilex* originaires des régions les plus extra-européennes. L'*I. madagascariensis* Lmk, par le contour de ses feuilles et leur dentelure, l'*I. magellanica*, par le mode de leur terminaison supérieure, mais surtout l'espèce japonaise, *I. odora* Sieb. et Zucch. (fig. 8 α), présentent le même type à divers degrés de ressemblance.

Ilex lacera.

I. foliis coriaceis, lanceolatis, acutis, margine denticulatis; nervis secundariis reticulato-ramosis.

Calcaires siliceux bitumineux. (Très rare.)

Fragment de feuille d'une détermination douteuse, analogue à l'*I. serrata* Th.?

RHAMNEÆ.

ZIZYPHUS Tournef.

Zizyphus Ungeri, Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, p. 74, t. 122, fig. 25. (Pl. X, fig. 9.)

Z. foliis breviter petiolatis, lanceolatis, oblongis vel obovatis, obtusis vel obtusato-rotundis, rarius acuminatis, denticulatis, basi inæqualiter sinuatis, triplinerviis; nervis lateralibus infimis subbasilaribus, marginantibus, usque ad apicem extensis, vel in foliis lanceolatis, acuminatis aut plus minusve acutis ante apicem anastomosatis; venulis flexuosis, transversim decurrentibus.

Ceanothus zizyphoides Ung., *Tert. foss. Fl. von Solzka*, t. 31, fig. 8-12. — Ettingshausen, *Fl. von Hæring*, p. 76, t. 25, fig. 9-39. — *Melastomites Druidum* Unger, *Fl. von Sotzka*, p. 51, t. 33, fig. 15-20.

Var. α. *rotundata* (fig. 9 A), *Zizyphus rotundatus* Sap.

Var. β. *acuminata* (fig. 9 D), *Ceanothus zizyphoides* Ung.

Couches marneuses bitumineuses de la partie inférieure.

Notre désir de ne pas multiplier inutilement les espèces et la considération de l'extrême polymorphisme de celle-ci, jointe à la conviction qu'elle se rapporte évidemment à un type ou groupe de formes très répandu à un moment donné de l'époque tertiaire, nous engagent à ne pas la distinguer de celle de Suisse, d'Allemagne et d'Italie dont elle se rapproche beaucoup dans tous les cas. Nous remarquerons pourtant que les feuilles de Saint-Zacharie, identiques, à ce qu'il semble, avec celles de Gargas, sont presque toujours terminées obtusément (fig. 9 B, C), quelquefois arrondies (fig. 9 A) et comme tronquées à leur sommet; que leur dentelure paraît plus fine, leur forme moins allongée, leur pétiole plus court. Les nervures latérales basilaires n'atteignent le sommet que dans les feuilles qui finissent brusquement; dans les autres, elles sont presque toujours réunies aux veines secondaires. Enfin, dans celles de ces feuilles beaucoup plus rares qui sont acuminées, ces mêmes nervures, au lieu de se prolonger, suivent le bord de très près, et disparaissent vers le milieu de la feuille.

Quoi qu'il en soit, ce *Zizyphus* de Saint-Zacharie est très analogue au *Z. Ungeri* et surtout au *Melastomites Druidum* Ung., qui n'en est qu'une variété moins allongée; il le remplace peut-être en Provence. Parmi les espèces vivantes, il se rapproche d'un assez grand nombre de formes indiennes et tropicales, comme les *Zizyphus sphærocarpa* Tul. des Comores, et *Z. timorensis* Dcne. La direction marginale de ses nervures latérales lui donne en même temps de la ressemblance avec le *Z. vulgaris* L.

ZIZYPHUS SENESCENS.

Z. foliis membranaceis, petiolatis, ellipticis, acuminatis, den-

tato-crenatis, basi inæqualibus, triplinerviis; nervis secundariis infimis subbasilaribus, ascendentibus, cum secundariis superne anastomosatis, extus ramosiusculis, tertiariis transversim venosis.

Calcaires siliceux bitumineux. (Très rare)

C'est une forme voisine du *Zizyphus velusta* Heer signalé par cet auteur à l'île de Wight. La feuille de Saint-Zacharie est cependant plus étroite, et les nervures latérales plus prolongées vers le haut.

Elle se rapproche du *Z. sinensis* L., du *Z. iguanea* Lam. (Antilles) et du *Z. glabrata* Heine (Indes). La forme de la dentelure, composée de crénelures plus prononcées, la distingue surtout de l'espèce précédente, de même que la nervation et la consistance.

EUPHORBIACEÆ.

EUPHORBIOPHYLLUM Ett., *Tert. fl. von Hæring*, p. 77.

EUPHORBIOPHYLLUM MINUS.

E. foliis coriaceis, elliptico-rotundatis, denticulatis; nervis secundariis subtilissimis, plurimis, angulo subrecto orientibus, reticulatis, parum conspicuis.

Calcaires marneux littoraux. (Très rare.)

Feuille tout à fait analogue, sous de bien plus petites dimensions, à l'*Euphorb. subrotundum* Ett. (1); toutefois l'attribution proposée par cet auteur nous semble bien incertaine.

JUGLANDEÆ.

ENGELHARDTIA Leschen.

Ce genre, un des mieux caractérisés de l'époque tertiaire moyenne, par la présence simultanée des involucres fructifères et

(1) Ettingshausen, *Tert. fl. von Hæring*, t. 26, fig. 5-6.

des feuilles, n'est plus représenté maintenant que dans l'Asie tropicale. A l'époque tertiaire, il commence à se montrer dans le sud-est de la France avec la flore de Saint-Zacharie; il prend une extension considérable dans la végétation d'Armissan, et décline ensuite avec celle des lignites de Manosque, où sa présence devient exceptionnelle.

Les involucres de ce genre ont été d'abord signalés comme appartenant au genre *Carpinus* par MM. A. Brongniart et Unger (*C. macroptera* Brngt, *C. producta* Ung.); ils s'éloignent en réalité des organes correspondants de ce groupe, soit par la forme des lobes, soit par le dessin du réseau veineux, soit enfin par la forme arrondie, caractéristique, de la nucule qu'ils supportent.

ENGELHARDTIA DECORA Sap., *Ex. anal.*, p. 23. (Pl. XI, fig. 1.)

E. foliis pinnatis, foliolis subcoriaceis, ovato-ellipticis, acuminatis, dentatis, basi inæqualiter attenuatis, penninerviis; nervo primario valido, secundariis suboppositis curvatis, reticulato-ramosis, tertiariis tenuibus, transversim decurrentibus; rete venoso subtiliter areolato. — Involucris fructiferis tripartitis, tenuiter membranaceis; laciniis lateralibus parum divergentibus, media linguiformi brevioribus, omnibus subtiliter reticulato-venosis, nuculam rotundam parvulam basi foventibus.

Engelhardtia Sotzkiana?? Ett., *Beitr. z. Kennt. der foss. Fl. von Sotzka*, p. 13, t. 4, fig. 4.

Çà et là dans toutes les couches. (Assez rare.)

Les folioles (fig. 1 A) largement elliptiques, dentées sur les bords, inégales à la base, sont évidemment détachées d'une foliole pinnée probablement de grande taille. Leur texture semi-coriace et tous les détails de leur nervation les rapprochent de celles des *Engelhardtia*, où pourtant les espèces à folioles dentées sont en minorité. On peut les comparer à celles de l'*E. serrata* Bl. de Java (fig. 1 a), qui sont seulement plus étroites. Quant aux involucres (fig. 1 B), leur forme, leur structure et la proportion de la nucule arrondie située à leur base est conforme à ce que montrent les organes correspondants du genre *Engelhardtia*, et sous ce rap-

port l'espèce fossile peut être assimilée également à l'*E. serrata* Bl. et mieux encore à l'*E. Roxburghiana* Lindl. (fig. 1 β), des Indes. Cependant le mode de réticulation de l'aile présente, dans les détails du réseau formé par les veinules qui la parcourent, des différences assez saillantes pour attirer notre attention; au lieu d'une nervure médiane donnant lieu à des veines secondaires émises sous un angle assez obtus et formant par leur réunion une série d'aréoles, on distingue très bien sur les empreintes tertiaires, et particulièrement sur le segment médian, trois nervures longitudinales reliées par des veinules transverses placées de distance en distance et posées sur un réseau de veinules ramifiées très fines, la plupart dirigées dans le sens longitudinal ou oblique. Cette même disposition un peu modifiée s'observe également sur les empreintes d'Armissan que nous examinerons plus tard. Nous y voyons un caractère qui, sans atténuer la liaison évidente de ces anciens végétaux avec les *Engelhardtia* actuels, serait fait pour dénoter peut-être l'existence d'un groupe tertiaire distinct à certains égards de celui qui vit maintenant dans l'Asie méridionale et les îles voisines de ce continent.

Notre *E. decora*, très voisin de l'*E. Sotzkiana* Ett. (*Carpinus producta* Ung.), s'en distingue à peine par les segments de l'involucre autrement disposés, les latéraux plus insensiblement atténués vers la base.

ENGELHARDTIA? INQUIRENDA.

E. foliis pinnatis? foliolis oblongo-lanceolatis, acuminatis, integerrimis, basi paulisper attenuatis; nervo primario distincto, secundariis gracilibus, sparsis, curvatis, tertiariis subtilibus transversim decurrentibus.

Calcaires marneux littoraux. (Très rare.)

Attribution fondée sur un seul exemplaire de foliole; elle dénoterait au premier abord une forme voisine des *Juglans acuminata* Al. Br. (1), et *vetusta* Heer (2), distincte pourtant de ces espèces

(1) Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, p. 88, t. 128 et 129, fig. 1-9.

(2) Heer, *ibid.*, III, p. 90, t. 127, fig. 10-14.

par des dimensions plus faibles, un contour plus étroit et plus allongé, un sommet plus finement et plus insensiblement acuminé. L'*Engelhardtia spicata* Bl., de Java, présente des folioles analogues ; un *Engelhardtia* d'Armissan présente aussi de grands rapports avec l'empreinte de Saint-Zacharie, quoique sous des dimensions presque quadruples. Le genre *Juglans* ne commençant à se montrer en Provence que dans un âge plus récent, l'attribution de cette espèce au genre *Engelhardtia* nous semble d'autant plus naturelle, que des fragments d'involucres ont été recueillis dans les mêmes couches.

ANACARDIACEÆ.

RHUS L.

1. Foliis ternatis.

RHUS MINUTA. (Pl. XI, fig. 2.)

R. foliis ternatis? foliolis parvulis, coriaceis, oblongis, cuneatis, obtuse dentatis, lateralibus minutis.

Calcaires marneux littoraux.

Espèce remarquable par la petitesse de ses folioles détachées probablement d'une feuille ternée, analogue à celles des *Rhus oxyacanthoides* L. et *aromatica* Lam. La forme de la dentelure est conforme à celle de plusieurs *Rhus*.

On distingue les folioles latérales (fig. 2 A) à leur forme beaucoup moins élancée. On peut comparer cette espèce au *R. Pyrrhæ* Ung., si répandu dans la mollasse suisse, et dont les folioles plus larges et plus grandes sont incisées d'une manière analogue.

RHUS GRACILIS.

R. foliis ternatis, submembranaceis; foliolis dissimilibus, medio ovato-rotundato, apice acuminato, lateralibus basi inæqualiter sinuata attenuatis, ovato-oblongis acuminatis; omnibus inte-

gerrimis, sessilibus, penninerviis; nervo primario gracili, cæteris subtilibus curvatis, ramoso-anastomosatis.

Calcaires marneux littoraux.

Les folioles détachées de cette espèce annoncent un *Rhus* à feuilles ternées, très analogue au *R. cassiæformis* Ett. (1), auquel il faudra peut-être les réunir: toutefois les folioles d'Hæring sont quelquefois dentées, les nôtres toujours très entières.

2. Folia pinnata.

RHUS PRISCA Ett., *Tert. fl. von Hæring*, p. 79, t. 26, fig. 12-23.

R. foliis pinnatis; foliolis ovato-oblongis, vel oblongis, argute serratis, sessilibus, basi inæqualibus.

Calcaires marneux et calcaires bitumineux.

Folioles détachées que rien ne distingue de celles que M. d'Ettingshausen a signalées à Hæring; en les comparant aux plus petites formes de notre *Rhus coriaria* L., elles nous paraissent se distinguer de cette espèce par les dents du bord, beaucoup plus fines et toutes égales.

RHUS COPALIFOLIA. (Pl. XI, fig. 3.)

R. foliis pinnatis, foliolis firmis, elliptico-lanceolatis, dentatis, basi inæquali breviter attenuatis, sessilibus; nervis secundariis obliquis, furcato-ramosis, venulis oblique transversis, reticulatis.

Calcaires marneux et calcaires bitumineux. (Rare.)

Folioles éparses, très bien caractérisées, marquant la présence d'un *Rhus* à feuilles pinnées, voisin du *R. copalina* L. Parmi les espèces fossiles, il se rapprocherait du *R. Brunneri* Heer (2), dont les folioles sont cependant plus larges et la dentelure plus prononcée.

(1) Ettingshausen, *Tert. fl. von Hæring*, p. 81, t. 26, fig. 30-38.
(2) Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, t. 126, fig. 12-19.

ZANTHOXYLEÆ.

ZANTHOXYLON Kunth.

Zanthoxylon inconspicuum.

Z. foliis compositis, foliolis subcarnosis vel coriaceis, obliquis, ovatis, obtusis, subdentato-sinuatis, sessilibus; nervo primario distincto, cæteris inconspicuis.

Calcaires marneux.

Folioles détachées, sessiles, obliques, sinuées subdentées, analogues à celles de plusieurs *Zanthoxylon;* affinité un peu incertaine.

MYRTACEÆ.

MYRTUS Tournef.

Myrtus rectinervis. (Pl. XI, fig. 5.)

M. foliis firmis, petiolatis, ovatis, acuminatis, basi rotundatis, integerrimis; nervo primario valido, secundariis sub angulo recto vel parum obliquo emissis, rectis, spatiatis, arcu obtusissimo secus marginem areolatis, tertiariis e nervo medio oriundis, cum venulis oblique serpentibus, in rete flexuosum abeuntibus.

Calcaires marneux. (Très-rare.)

Espèce remarquable par sa forme et sa nervation : elle rappelle le type du *Myrtus rugosa* de la flore d'Aix, et s'en éloigne cependant par une surface beaucoup plus unie, des nervures secondaires plus roides, plus espacées et un autre dessin du réseau veineux. La nervation, la forme, l'aspect de cette empreinte dénote une *Myrtée;* on peut la comparer à plusieurs espèces de cette tribu, au *Myrcia acris* DC. dont elle présente la nervation, au *Calyptranthes zyzygium* Swartz (fig. 5 α) dont elle affecte la forme; enfin, à quelques *Eugenia* (*E. orbicularis*, *E. albinervia*).

POMACEÆ.

CRATÆGUS L.

CRATÆGUS PALÆACANTHA. (Pl. XI, fig. 4.)

C. foliis submembranaceis, brevissime petiolatis, obovatis, retusis, inciso-lobatis; lobis obtusissimis, subdenticulatis; basi obtusissime truncato-cuneata.

Calcaires marneux littoraux. (Très-rare.)

Jolie espèce, très-nettement caractérisée. Elle diffère de celle d'Aix (*Cr. nobilis*) par plusieurs caractères; la feuille est beaucoup plus petite, à peine pétiolée, rétuse au sommet, vers lequel la nervure médiane, fortement prononcée, se termine brusquement. On compte en tout trois paires de lobes, dont les supérieurs se confondent presque avec le sommet rétus de la feuille; les inférieurs seuls parfaitement incisés, sont très-obtus et les nervures secondaires s'y terminent aussi brusquement en un point calleux. Les bords paraissent pourvus de dents peu prononcées, quoique distinctes; la base finit en un coin très-obtus.

Cette espèce ne s'éloigne pas beaucoup par la forme de son contour de certaines feuilles plus petites et moins développées que les autres du *C. Oxyacantha* L. Mais si l'on a égard à l'ensemble des caractères qui la distinguent et surtout à la forme obtuse de ses lobes et de ses dentelures, on trouve qu'elle est voisine par ces côtés des *C. tanacetifolia* L. et *spathulata* Mich., originaires, le premier de l'Orient, le second de l'Amérique septentrionale.

LEGUMINOSÆ.

Les légumineuses de Saint-Zacharie, représentées seulement par des folioles éparses souvent très-petites, et susceptibles d'être rapprochées de plusieurs genres à la fois, attestent cependant la présence de cette famille et même la variété des formes qu'elle

comprenait. Cependant, les espèces sont toujours fort rares comme individus, et la détermination de plusieurs d'entre elles présente de très-grandes difficultés, quant à leur attribution à une section particulière.

Placé entre deux partis extrêmes, celui de mettre en avant des attributions incertaines, ou de ranger toutes les espèces dans le seul genre *Leguminosites*, nous préférons adopter une marche moins absolue : ainsi, nous indiquerons le genre, sous toutes réserves, toutes les fois que cela nous sera possible, et nous rejetterons vers la fin, sous la dénomination plus vague de *Cæsalpinites* et de *Leguminosites*, les formes pour lesquelles une détermination plus rigoureuse paraît jusqu'à présent impossible.

PAPILIONACEÆ.

α. Loteæ.

PSORALEA L.

Psoralea palæogæa. (Pl. XI, fig. 6.)

P. foliolis membranaceis, oblongo-ovatis, obtusis, basi breviter attenuatis; nervis secundariis tenuibus, obliquis, ramoso-reticulatis.

Calcaires bitumineux. (Très-rare.)

On aperçoit sur cette foliole des traces de ponctuations très-fines, en l'examinant à la loupe. La forme est oblongue, un peu sinuée, légèrement atténuée vers la base, qui est inégale, et arrondie au sommet. Les nervures secondaires, fines, obliques et obliquement rameuses, sont accompagnées d'un réseau veineux très-délié. Tous les détails de la nervation (fig. 6 A) accusent un *Psoralea* qui se rapprocherait de notre *P. bituminosa*. M. Heer a figuré dans sa Flore (1), sous le nom de *P. punctulata*, une foliole très-analogue à celle-ci par sa nervation, mais plus grande et plus élargie au sommet.

(1) *Fl. tert. Helv.*, III, t. 134, fig. 14.

ROBINIA L.

ROBINIA ELLIPTICA. (Pl. XI, fig. 7.)

R. foliolis membranaceis, ellipticis, obtusis, mucronulatis, basi subinæquali brevissime petiolulatis, integerrimis; nervo primario distincto, secundariis sparsis, obliquis, curvatis; rete venoso subtilissimo.

Calcaires marneux littoraux. (Rare.)

Il existe deux exemplaires de ces folioles, dont la forme, comme la nervation, dénote probablement un *Robinia* analogue au *R. viscosa* Desf. On pourrait aussi comparer cette espèce à l'*Amorpha frutescens* L., genre voisin et au *Sophora tomentosa ;* mais elle s'éloigne davantage de la dernière plante. Notre *Robinia elliptica* se distingue par le contour elliptique de ses folioles du *R. Regeli* Heer (1), si répandu dans la mollasse suisse, et que le savant professeur de Zurich compare au *R. hispida* L.

β. Phaseoleæ.

PHASEOLITES Ung., *Gen. et sp. pl. foss.*, p. 488.

PHASEOLITES GLYCINOIDES. (Pl. XI, fig. 8.)

P. foliolis firmis, ovato-ellipticis, parum inæqualibus, brevissime petiolulatis; nervo primario stricto, secundariis gracilibus, plerumque oppositis, curvatis; venulis flexuose transversis, reticulatis.

Calcaires marneux littoraux. (Très-rare.)

Foliole d'une remarquable conservation, dont l'attribution au groupe des Phaséolées est très-naturelle. Elle se rattache aux soustribus des Clitoriées, des Kennédiées et des Glycinées (*Clitorieæ*, *Kennedieæ*, *Glycineæ* Benth.), mais surtout au dernier de ces groupes. Nous citerons particulièrement le *Clitoria ternatea* L.,

(1) Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, p. 99, t. 132, fig. 20-26.

les *Kennedia ovata* Bot. Mag. et *monophylla* Vent., les *Glycine Apios* L. (*Apios tuberosa* Mœnch) et *frutescens* L. (*Wistaria frutescens* DC.), comme présentant le plus d'analogie.

PHASEOLITES PULCHELLUS. (Pl. XI, fig. 9.)

P. foliis ternatim pinnatis? foliolis ovato-subdeltoideis, breviter obtuse acuminatis, petiolulatis, inæquilateralibus, nervis secundariis gracilibus, oppositis, curvatis, ramosis, latere uno obliquioribus, infimo extus breviter ramuloso; venulis flexuosis tenuissime transversim reticulatis.

Calcaires marneux littoraux. (Rare.)

La forme subdeltoïde caractéristique, le mode de nervation joint à l'inégalité de ces folioles, les rangent très-naturellement parmi les Phaséolées. Elles se rapprochent des sous-tribus *Erythrineæ* Benth., *Euphaseoleæ* Benth., *Rhynchosieæ* Benth. Nous citerons plus particulièrement un *Phaseolus* que nous avons reçu de Bogota. Parmi les Erythrinées, l'*E. corallodendron* L. présente beaucoup d'analogie par le mode de terminaison légèrement acuminé de ses folioles : toutefois, dans cette plante, comme dans la plupart de celles du même genre, on observe une plus grande obliquité des nervures secondaires inférieures par rapport aux autres, caractère qui n'existe pas dans l'empreinte fossile. Celle-ci paraît voisine à un haut degré des Rhynchosiées, et particulièrement du genre *Cyanospermum*, comme on peut en juger par la figure 9 A, qui représente la foliole d'une espèce de ce genre provenant de l'île Bourbon. M. Unger, dans un de ses derniers ouvrages (1), a décrit et figuré, sous le nom de *Rhynchosia populina*, une espèce de Koumi très-rapprochée de la nôtre, mais qui en diffère pourtant par une obliquité plus prononcée des nervures secondaires inférieures séparées de celles qui suivent par un intervalle assez considérable; l'auteur la compare au *Copisma gibbosum* E. Mey.

(1) *Wissenschaftliche Ergebn. einer Reise in Griechenland und in den Jonischen Inseln*, von Dr Fr. Unger. Wien., 1862, p. 183.

γ. Dalbergieæ.

DALBERGIA L.

Dalbergia valdensis Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, p. 104, t. 133, fig. 12-13. (Pl. XI, fig. 13.)

D. foliis pinnatis? foliolis subcoriaceis, sessilibus, oblongo-obcordatis, basim versus attenuatis, apice late emarginatis; nervis secundariis numerosis, reticulatis, parum conspicuis.

Calcaires marneux littoraux. (Rare.)

Foliole détachée, conforme par ses caractères à l'espèce figurée par M. Heer, qu'on rencontre dans la partie inférieure de la mollasse suisse, à Croisettes et à Roverea, près de Lausanne; ce qu'on aperçoit de la nervation tend à confirmer cette attribution. Plusieurs *Dalbergia* des Indes, comme les *D. cultrata* Grah., *confertifolia* Benth., *rubiginosa* Roxb., etc., présentent des folioles très-analogues, soit par leur forme, soit par leur consistance, soit par le dessin du réseau veineux : pourtant, comme on ne saurait se dissimuler l'incertitude qu'entraîne une pareille détermination fondée sur l'examen de folioles éparses, elle conserve nécessairement un caractère provisoire. Ajoutons, pour ne négliger aucun indice, qu'un fruit de *Dalbergia* a été signalé à Sotzka par M. Unger, et qu'enfin les fruits de Légumineuses, décrits par nous dans la flore du gypse d'Aix sous le nom de *Micropodium*, se rangent très-naturellement parmi les *Brachypterum*, genre de l'Inde tropicale, de Timor et des Philippines, très-voisin des *Dalbergia*, dont il n'est qu'un démembrement récent.

ANDIRA Lam.

Andira? tenuinervia.

A. foliolis coriaceis, oblongo-ellipticis, apice obtusissimo submarginatis, integerrimis; nervo primario gracili, secundariis

subtilibus, sparsis, curvato-ramosis cum tertiariis tenuissime venulosis in rete solutis.

Calcaires marneux littoraux. (Très-rare.)

On serait tenté de confondre cette espèce avec le *Cæsalpinites copaïferinus* décrit ci-dessous, mais la nervation en est différente : elle se compose de veines rameuses plus ou moins obliques perdues au milieu d'un réseau d'une grande finesse. La forme de cette foliole la rapproche de l'*Andira relicta* Ung. (1), de l'île de Koumi, dont elle diffère par des proportions plus petites et des nervures secondaires plus obliques et autrement ramifiées. Sous ce rapport, elle ressemble bien davantage à l'*A. pauciflora* Pohl., dont l'auteur a reproduit les folioles à côté de son espèce.

δ. Sophoreæ.

SOPHORA L.

SOPHORA EUROPÆA Ung., *Foss. fl. von Sotzka*, p. 57, t. 42, fig. 1-5; Ettingshausen, *Tert. fl. von Hæring*, t. 29, fig. 20; Heer, *Flor. tert. Helv.*, III, p. 107, fig. 36-39.

S. foliolis obovato-ellipticis, basi inæqualibus, integerrimis ; nervo primario valido, cæteris curvatis reticulatis, fere inconspicuis.

Calcaires marneux. (Très-rare.)

Foliole détachée présentant les mêmes caractères que le *Sophora europæa* Ung., espèce signalée à la fois à Sotzka, à Hæring, et dans la mollasse suisse inférieure, circonstances qui rendent probable sa présence à Saint-Zacharie. M. Unger la compare avec raison au *S. tomentosa* L.

EDWARDSIA Salisb.

EDWARDSIA? RETICULATA. (Pl. XI, fig. 16.)

E. foliolis oblongo-ellipticis, basi inæqualibus, sessilibus, inte-

(1) *Reise in Griechenland*, p. 184.

gerrimis; nervis secundariis tenuibus, latere uno obliquioribus, curvatis, cum tertiariis inflexis reticulato-ramosis.

Calcaires marneux. (Très-rare.)

Foliole isolée, petite, analogue à celles des *Edwardsia*, et particulièrement de l'*E. grandiflora* Salisb., espèce australienne (Nouvelle-Zélande), par la forme comme par la nervation.

Cependant le *Guilandina Bonduc* présente des folioles dont la ressemblance doit être notée également.

ε. Cæsalpinieæ.

CASSIA L.

CASSIA PHASEOLITES Ung., *Foss. fl. von Sotzka*, p. 58, t. 44 et 45; Ettingshausen, *Flor. von Hæring*, t. 30, fig. 15-17; Heer, *Flor. tert. Helv.*, III, p. 119, t. 137, fig. 66-74 et 138, fig. 1-12.

C. foliolis oblongis, obtusiusculis; nervo primario valido, secundariis crebris parum conspicuis.

Calcaires bitumineux. (Très-rare.)

Une empreinte isolée offre les caractères de cette espèce, si répandue dans l'Europe tertiaire vers l'époque moyenne. Le rôle important qu'elle joue dans la flore de Manosque rend probable son existence à Saint-Zacharie, où elle aurait été encore fort rare.

CASSIA BERENICES Ung., *Foss. flor. von Sotzka*, p. 58, t. 43, fig. 4-10; O. Web., *Palæontogr.*, IV, t. 29, fig. 16-20; Heer., *Flor. tert. Helv.*, III, p. 118, t. 137, fig. 42-56.

Calcaires marneux littoraux et calcaires bitumineux. (Rare.)

L'existence dans la flore de Saint-Zacharie de cette espèce que nous retrouverons à Manosque, est attestée par l'empreinte d'une foliole conforme aux figures de Unger, et surtout à celles données en dernier lieu par M. Heer.

Elle se présente presque aussi rarement que la précédente (pl. XI, fig. 14).

Ces deux espèces appartiennent-elles réellement au genre *Cassia?*

CÆSALPINITES Sap.

CÆSALPINITES LITIGIOSUS. (Pl. XI, fig. 15.)

C. foliolis cuneato-oblongis, obtusatis, mucronulatis, sessilibus; nervo primario tenui, secundariis obsoletis, subobliquis.

Calcaires marneux littoraux. (Très-rare.)

Foliole isolée, sessile, cunéiforme, arrondie au sommet, qui est légèrement mucroné; on peut la comparer à la fois aux folioles du *Colutea orientalis* L., dont elle a toute la forme, et à celles de plusieurs *Cæsalpinia* (*C. bijuga* L., *C. bahamensis* Lam.).

Ce qu'on entrevoit de la nervation semble militer en faveur de la seconde attribution.

CÆSALPINITES ELLIPSOIDEUS. (Pl. XI, fig. 10.)

C. foliolis submembranaceis, oblongo-ellipticis, basi apiceque rotundatis, mucronulatis, nervis secundariis obscuris, curvatis.

Calcaires marneux littoraux. (Rare.)

Foliole que sa forme et l'inégalité de sa base rangent sûrement parmi les Légumineuses, et probablement parmi les Cæsalpiniées, à côté des *C. crista* et *Sappan* L.; on pourrait aussi la comparer à plusieurs espèces de la tribu des Sophorées (*Edwardsia*, *Virgilia*).

CÆSALPINITES COPAIFERINUS. (Pl. XI, fig. 12.)

C. foliolis coriaceis, ovatis, apice rotundatis, basi obtusa subsessilibus; nervo primario distincto, secundariis numerosis, subtilibus, obtuse emissis, tenuiter reticulatis, immersis.

Calcaires marneux littoraux. (Rare.)

Folioles éparses, très-nettement caractérisées par leur consis-

tance coriace, leur forme elliptique, arrondie au sommet, et leur nervation composée de veines secondaires émises sous un angle presque droit, nombreuses, courbées en arceau le long des bords.

Elles montrent de l'analogie avec celles des *Copaifera*, genre auquel M. Unger attribue des fruits observés par lui à Radoboj et à Koumi sous le nom de *Copaifera Radobojana* (1).

Cæsalpinites minutus. (Pl. XI, fig. 11.)

C. foliolis minutis, oblongo-linearibus, basi apiceque rotundatis; nervo primario distincto, secundariis subtilibus, obtuse emissis, areolatis.

Calcaires marneux littoraux. (Rare.)

Foliole analogue, par la forme et la nervation (fig. 11 A), à celle des *Poinciana* (*P. pulcherrima* L.) et du *Tamarindus indica* L.

LEGUMINOSITES Brongn.

Leguminosites latiusculus.

L. foliolis late ovatis, obtusis; nervo primario valido, secundariis sparsis curvatis, reticulato-ramosis.

Calcaires bitumineux. (Rare.)

Foliole mutilée inférieurement, analogue au *Palæolobium Sotzkianum* Ung.

Leguminosites ignotus.

L. foliolis petiolatis, ovato-oblongis, apice rotundatis, basi breviter attenuatis; nervis secundariis numerosis, obliquis.

Calcaires marneux littoraux.

Attribution incertaine.

(1) Unger, *Reise in Griechenland*, p. 184.

Leguminosites deletus.

L. foliolis oblongo-ellipticis, basi apiceque breviter attenuatis, sessilibus; nervis secundariis obsoletis.

Calcaires marneux littoraux.

Foliole de *Cassia?*, ressemblant alors au *C. Zephiri* Ettingsh. (1).

SPECIES EXCLUSÆ

UT NON LEGITIMÆ AUT CUM ALIIS CONFUSÆ VEL PENITUS DUBIÆ.

Flabellaria microphylla Sap., *Ex. anal.*, p. 20. = *Fl. thrinaceæ fragmentum.*

Cinnamomum senescens Sap., *Ex. anal.*, p. 21. = *Cinnamomum lanceolatum* Heer.

Leucospermum denticulatum Sap., *Ex. anal.*, p. 21. = *Rhois copalifoliæ foliolum.*

Palæodendron elegans Sap., *Ex. anal.*, p. 21. = *Palæodendron lanceolatum* var.

Hakeites deletus Sap., *Ex. anal.*, p. 21. = *Hakeæ reducis fragmentum.*

Banksites rhamnifolius Sap., *Ex. anal.*, p. 22. = *Celastrus ignotus.*

Weinmannia nana Sap., *Ex. anal.*, p. 22. = *Rh. minuti foliolum.*

Zizyphus vetusta Sap., *Ex. anal.*, p. 22. = *Zizyphus Ungeri* Heer, var. *rotundata.*

Ceanothus primigenia Sap., *Ex. anal.*, p. 22. = *Zizyphus senescens* Sap.

(1) Ettingshausen, *Tert. flor. von Hæring*, t. 30, fig. 1-8.

TABLE MÉTHODIQUE ET COMPARATIVE DES ESPÈCES DÉCRITES DANS LES DEUX FLORES PRÉCÉDENTES.

1. — ÉTAGE DU GYPSE DE GARGAS, p. 5.

ESPÈCES FOSSILES.	Pages.	LOCALITÉS étrangères à la France.	ESPÈCES vivantes analogues.	PATRIE de ces espèces.
Algæ	9			
CHARA Ag.	9			
Chara destructa Sap.	9			
Coniferæ	10			
CALLITRIS Vent.	10			
Callitris Brongniartii Endl.	10	Hæring, Radoboj, Mont-rouge dans le bassin de Paris.	Callitris quadrivalvis Vent.	Afrique septent.
Libocedrites Endl.	10			
Libocedrites salicornioides Endl	10	Monod (Suisse), Sieblos, Bernstein, Bonnerkohlen, Salzhausen, Fulda, Radoboj. Rhon, Holzhausen, Schosnitz.	Libocedrus decurrens, Thuiopsis dolabrata Sieb. et Zucc.	Californie, Japon.
PEUCE With.	10			
Peuce aptensis Sap.	10			
Cyperaceæ	11			
CYPERITES Lindl. et Hutt.	11			
Cyperites Zollikoferi? Heer.	11	Mollasse suisse.		
Rhizocauleæ	11			
RHIZOCAULON Sap.	11			
Rhizocaulon Brongn. Sap.	11			
Palmæ	13			
FLABELLARIA Sternb.	13			
Flabellaria gargasensis S.	13			
Flabellaria incerta Sap.	14			
PALMACITES Brngt.	14			
Palmacites vestitus Sap.	14			
Palmacites vaginatus Sap.	16			
Palmacites erosus Sap.	17			
Palmacites grandis Sap.	18			
Naiadeæ	18			
POTAMOGETON L.	18			
Potamogeton lucidus Sap.	18			

ESPÈCES FOSSILES.	Pages.	LOCALITÉS étrangères à la France.	ESPÈCES vivantes analogues.	PATRIE de ces espèces.
Typhaceæ...........	18			
TYPHA L............	18			
Typha latissima? A. Braun.	18	Mollasse suisse, Hæring, Bilin, Radoboj..	Typha latifolia L....	Europe, Asie, Amérique.
Cupuliferæ..........	19			
QUERCUS L............	19			
Quercus elæna Ung.....	19	Parschlug, mollasse suisse, bassin du Rhin, Novale (Ital.)	Quercus mexicana Humb. Quercus confertifolia H...	Mexique.
Quercus cuneifolia Sap...	19	....	QuercusBanisteri Loud. Q. ilicifolia Wang.. Myrica quercifolia S.	Amérique septent. Afrique australe.
Laurineæ...........	20			
LAURUS Tournef........	20			
Laurus primigenia Ung..	20	Sotzka, mollasse suisse.		
CINNAMOMUM Burm......	20	....	Laurus canariensis Web.	Iles Canaries.
Cinnamomum lanceolatum Heer..............	20	Sotzka, mont Promina, Mollasse suisse.		
Cinnamomum spectandum Sap...............	21			
Proteaceæ..........	21			
PALÆODENDRON Sap.....	21			
Palæodendron coriaceum Sap...............	21	....	Protea caulescens Ehr.	Afrique australe.
LOMATITES Sap.........	22			
Lomatites gracilis Sap...	22	....	Lomatia longifolia R Br.	Nouvelle-Hollande
MYRICOPHYLLUM Sap.....	22			
Myricophyllum zachariense Sap..........	22			
Apocynaceæ....... .	22			
ECHITONIUM Ung........	22			
Echitonium cuspidatum Heer	22	Locle (Suisse).		
Nymphæaceæ........	23			
NYMPHÆA Neck.........	23			
Nymphæa polyrhiza Sap..	23			
Rhamneæ...........	23			
PALIURUS Tournef......	23			

ESPÈCES FOSSILES.	Pages.	LOCALITÉS étrangères à la France.	ESPÈCES vivantes analogues.	PATRIE de ces espèces.
Paliurus litigiosus Sap...	23	....	Paliurus aculeatus L..	France méridion.
ZIZYPHUS Tournef.......	24			
Zizyphus Ungeri Heer...	24	Ralligen, Horw (Suisse), Sotzka, Hæring, mont Promina, Sieblos, Sagor Bonnerkohlen, Radoboj..	Zizyphus timorensis Dcne[1]............	Timor.
Anacardiaceæ.......	25			
SCHINUS L............	25			
Schinus deperditus Sap..	25			
Myrtaceæ...........	25			
MYRTUS Tournef........	25			
Myrtus caryophylloides S.	25	....	Caryophyllus aromaticus L............	Iles Moluques.
Myrtus aptensis Sap.....	26	....	Eugenia australis Hort.	
2. — ÉTAGE DES CALCAIRES MARNEUX LITTORAUX DE SAINT-ZACHARIE, p. 26.				
Musci..............	30			
MUSCITES Brngt........	30			
Muscites intricatus Sap..	30	....	Bartramia fontana DC..	France.
Filices..............	30			
GONIOPTERITES Brngt....	30			
Goniopterites lacerus Sap.	30			
Equisetaceæ....... ...	31			
EQUISETUM L..........	31			
Equisetum lacustre Sap..	31	....	Equisetum arundinaceum Bory........	Amérique septent. Louisiane.
Cupressineæ........	31			
CALLITRIS Vent.........	31			
Callitris Heerii Sap......	31	....	Callitris quadrivalvis Vent.	Afrique septentr.
WIDDRINGTONIA Endl....	33			
Widdringtonia antiqua S.	33	....	Widdringtonia cupressoides Endl.......	Afrique australe.
FRENELITES Endl.......	34			
Frenelites? exul Sap....	34			
JUNIPERITES Brngt......	34			
Juniperites ambiguus Sap.	34	....	Juniperus phœnicea L., Juniperus excelsa..	Région méditerr.
Abietineæ...........	34			
PINUS L..............	34			
Pinus zachariensis Sap..	34	....	Pinus Strobus L......	Amérique septent.

ESPÈCES FOSSILES.	Pages.	LOCALITÉS étrangères à la France.	ESPÈCES vivantes analogues.	PATRIE de ces espèces.
Taxineæ	35			
PODOCARPUS Herit.	35			
Podocarpus eocenica Ung.	35	Ralligen (Suisse), Haering, Sotzka, Bonnerkohlen Radoboj, Cadibona, Novale, Chiavone (Italie) Ararat, Taurus	Podocarpus elongata Herit	Afrique australe.
Gramineæ	36			
ARUNDINITES Sap.	36			
Arundinites confusus Sap.	36			
Cyperaceæ	36			
CAREX L.	36			
Carex? tertiaria? Heer.	36	Mollasse suisse, Specbach, Vienne, Parschlug.	Carex stricta Good	Europe, Amérique.
CYPERITES Lindl. et Hutt.	37			
Cyperites gramineus Sap.	37			
Rhizocauleæ	37			
RHIZOCAULON Sap.	37			
Rhizocaulon polystachyum Sap.	37	....	Restio complanatus R. Br. (quoad inflorescentiam)	Nouvelle-Hollande
Rhizocaulon gracile Sap.	39	....	Thamnochortus scariosus R. Br.	Afrique australe.
Palmæ	40			
FLABELLARIA Sternb.	40			
Flabellaria thrinacea Sap.	40	....	Thrinax argentea Hort.	Amérique tropic.
Flabellaria pumila Sap.	41			
Smilaceæ	41			
SMILAX Tournef.	41			
Smilax linearis Sap.	41	....	Smilax mollis H.B.K. S. triplicinervia H.B.K.	Mexique. Orénoque.
Smilax sagittiformis Sap.	41	....	Smilax aspera S.	Région méditerr.
Smilax elongata Sap.	42			
Dioscoreæ	42			
DIOSCORITES Sap.	42			
Dioscorites resurgens Sap.	42	....	Rajania sp. Dioscorea Zollingeriana Kunth, D. nummularia Lam	Amérique tropic. Java et Moluques.
Naiadeæ	43			
POTAMOGETON L.	43			
Potamogeton enantophyllus Sap.	43	....	Potamogeton pectinatus L.	France, Europe.

ESPÈCES FOSSILES.	Pages.	LOCALITÉS étrangères à la France.	ESPÈCES vivantes analogues.	PATRIE de ces espèces.
Typhaceæ	43			
SPARGANIUM Tournef.	43			
Sparganium stygium Heer.	43	Paudèze, Rochette, Eriz (suisse)	Sparganium natans L.	Europe, Amérique
Sparganium valdense Heer.	44	Monod (Suisse), Cadibona (Italie)	Sparganium ramosum L.	Europe, Asie, Amérique.
TYPHA L.	44			
Typha latissima A. Br.	44	Mollasse suisse, Hæring, Bilin, Radoboj.	Typha latifolia L.	Europe, Asie, Amérique.
Myriceæ	45			
MYRICA L.	45			
Myrica pusilla Sap.	45			
Myrica minima Sap.	45			
Myrica rotundiloba Sap.	46	....	Myrica esculenta Don.	Népaul.
Myrica elongata Sap.	46	....	Myrica serrata Lam.	Afrique australe.
Myrica tenuinervis Sap.	47			
Myrica zachariensis Sap.	47	....	Myrica californica Hort. M. pensylvanica Lam.	Amérique septent.
Betulaceæ	48			
BETULA Tournef.	48			
Betula ulmacea Sap.	48	....	Betula lutea Michx.	Amérique septent.
ALNUS Tournef.	48			
Alnus prisca Sap.	48	....	Alnus incana DC. Alnus glauca Michx.	Europe. Amérique septent.
Cupuliferæ	49			
OSTRYA Mich.	49			
Ostrya tenerrima Sap.	49	....	Ostrya vulgaris Lam., var.	Taurus.
CARPINUS L.	50			
Carpinus cuspidata Sap.	50	....	Carpinus orientalis Lam.	Carniole, Asie Min.
QUERCUS L.	51			
Quercus elæna Ung.	51	Mollasse suisse, Parschlug, bassin du Rhin, Novale (Ital.)	Quercus confertifolia H. B. Q. cinerea Michx.	Mexique. Louisiane.
Ulmaceæ	52			
Ulmus primæva Sap.	52	....	Ulmus montana Smith.	Europe.
Moreæ	53			
FICUS Tournef.	53			
Ficus reticulata Sap.	53	....	Ficus saxatilis Bl.	Java.
Ficus paradoxa Sap.	53	....	Ficus salicifolia Vahl.	Afrique or., Arabie
Salicineæ	54			
POPULUS Tournef.	54			

ESPÈCES FOSSILES.	Pages.	LOCALITÉS étrangères à la France.	ESPÈCES vivantes analogues.	PATRIE de ces espèces.
Populus palæocarpa Sap. .	54			
SALIX Tournef.	54			
Salix protophylla Sap. . . .	54	. . . .	Salix cinerea L.	Europe.
Daphnoideæ.	55			
DAPHNE L..	55			
Daphne? abscondita Sap..	55	. . . .	Daphne Laureola L. . .	Europe.
Laurineæ.	55			
LAURUS L..	55			
Laurus præcellens Sap. . .	56	. . . .	Lauri et Perseæ sp.	
Laurus primigenia Ung. .	56	Sotzka, Mollasse suisse, Novale, Salcedo, Cadibona (Italie).	Laurus canariensis Web.	Iles Canaries.
Laurus elongata Sap. . . .	57	. . . .	Benzoin citriodorum Sieb. et Zucc.	Japon.
CINNAMOMUM Burm.	57			
Cinnamomum lanceolatum Herr.	57	Sotzka, Sieblos, Mont Promina, Sagor, Hæring, Moll. suisse, Cadibona, Novale, etc.		
DAPHNOGENE Ung.	57			
Daphnogene tenebrosa S.	57	. . . .	Oreodaphne fœtens Nes.	Madère.
Santalaceæ.	58			
LEPTOMERIA R. Br.	58			
Leptomeria distans Ett. . .	58	Hæring . .	Leptomeria Billardieri R. Br.	Tasmanie.
Proteaceæ.	58			
PALÆODENDRON Sap.	57			
Palæodendron salicinum S.	60			
Palæodendron lanceolatum Sap.	60			
Palæodendron mucronatum Sap.	61			
Palæodendron socium Sap.	61			
GREVILLEA R. Br.	61			
Grevillea acuta Sap.	61	. . . .	Grevillea oleoides Sieb. Gr. riparia R. Br. G. acuminata R. Br.	Nouvelle-Hollande
HAKEA Schrad.	62			
Hakea mahoniæformis Sap.	62	. . . .	Hakea amplexicaulis R. Br.	Nouvelle-Hollande
Hakea ilicina Sap.	63	. . . .	Hakea attenuata R. Br.	
Hakea redux Sap.	63	. . . .	Hakea cinerea R. Br., H. loranthifolia Meissn., H. obtusa Meissn. . . .	Nouvelle-Hollande
Hakea demersa Sap. . . .	63			
Hakea palæoptera Sap. . .	64			

ESPÈCES FOSSILES.	Pages.	LOCALITÉS étrangères à la France.	ESPÈCES vivantes analogues.	PATRIE de ces espèces.
LOMATITES Sap.	64			
Lomatites gracilis Sap.	64	....	Lomatia longifolia R. Br.	Nouvelle-Hollande
MYRICOPHYLLUM Sap.	65			
Myricophyllum zachariense Sap.	66	....	Myrica æthiopica L. ?, Banksia præmorsa Andr., B. littoralis R. Br.	Afrique australe. Nouvelle-Hollande
Myricophyllum obtusatum Sap.	66			
Myricophyllum rigidum S.	67			
Myricophyllum anceps S.	67			
Myricophyllum bituminosum Sap.	67			
BANKSITES Sap.	68			
Banksites integer Sap.	68	....	Banksia integrifolia R. Br.	Nouvelle-Hollande
Banksites costatus Sap.	69	....	Banksia coccinea R. Br.	
Banksites insignis Sap.	69	....	Banksia latifolia R. Br.	Idem.
Banksites obscurus Sap.	69			
DRYANDROIDES Ung.	70			
Dryandroides primigenia Sap.	70			
Dryandroides cuneata Sap.	71			
Apocynaceæ	71			
ECHITONIUM Ung.	71			
Echitonium Sophiæ O. Weber	71	Mollasse suisse, Westwld, Bonnerkohlen...	Nerium Sp. ?	
Myrsineæ	72			
MYRSINE L.	72			
Myrsine clethrifolia Sap.	72	....	Myrsine semiserrata Wall.	Indes orientales.
Ebenaceæ	72			
DIOSPYROS L.	72			
Diospyros hæringiana Ett.	72	Hæring..	Diospyros lanceolata Roxb., D. Ebenum Wall.	Idem.
Sapotaceæ	73			
SAPOTACITES Ett.	73			
Sapotacites latifolius Sap.	73	....	Achras sapota L.	Amérique tropic.
Ericaceæ	73			
ANDROMEDA L.	73			
Andromeda subprotogæa S.	73	....	Leucothoe salicifolia Benth.	Ile Maurice.
Andromeda coriacea Sap.	74	....	Leucothoe multiflora DC.	Brésil.
Andromeda protogæa Ung.	75	Moll. suisse Sotzka, Hæring, etc...	Andromeda eucalyptoides DC.	Amérique tropic.

Digitized by Google

ESPÈCES FOSSILES.	Pages.	LOCALITÉS étrangères à la France.	ESPÈCES vivantes analogues.	PATRIE de ces espèces.
Andromeda vacciniifolia Ung.	75	Mollasse suisse, Sotzka, Taurus.	Leucothoe Sp.	Brésil.
Araliaceæ	75			
ARALIA L.	76			
Aralia (Oreopanax?) cœlestis Sap.	76	....	Oreopanax capitatus Dcne	Amérique équat.
			Dendropanax alaris Dcne et Pl.	Mexique.
Aralia (Sciadophyllum?) Gaudini Sap.	77	....	Sciadophyllum villosum Pl. et Lindl.	Nouvelle-Grenade.
			Sciadophyllum Browni Sp.	Jamaïque.
			Aralia rigida Bl., Aralia lutescens Bl., Aralia aromatica Bl.	Java.
Aralia (Sciadophyllum?) zachariensis Sap.	78	....	Sciadophyllum Sp.	Nouvelle-Grenade.
Aralia (Paratropia?) Decaisnei Sap.	79	....	Paratropia obliqua Bl.	Java.
Aralia (Arthrophyllum?) inæquifolia Sap.	80	....	Arthrophyllum javanicum Bl.	Java.
Aralia (Panax?) knightioides Sap.	80	....	Panax arboreus Forst.	Nouvelle-Zélande.
Aralia (Panax?) reticulata Sap.	81			
Saxifrageæ	81			
CERATOPETALUM Smith	81			
Ceratopetalum? delicatissimum Sap.	81	....	Ceratopetalum gummiferum.	Nouvelle-Hollande
Nymphæaceæ	82			
NYMPHÆA Neck	82			
Nymphæa polyrhiza Sap.	82			
Sterculiaceæ	83			
STERCULIA L.	83			
Sterculia minuta Sap.	83	....	Sterculia heterophylla H. P.	Guinée.
Buttneriaceæ	84			
PTEROSPERMITES Heer	84			
Pterospermites palæophyllus Sap.	84	....	Pterospermum acerifolium L.	Asie tropicale.
Acerineæ	84			
ACER Mœnch	84			
Acer primævum Sap.	84			

ESPÈCES FOSSILES.	Pages.	LOCALITÉS étrangères à la France.	ESPÈCES vivantes analogues.	PATRIE de ces espèces.
Malpighiaceæ	85			
MALPIGHIASTRUM Ung...	85			
Malpighiastrum janusiæforme Sap..........	85	....	Janusia gracilis Adr. J.	Amérique tropic.
Sapindaceæ.........	86			
DODONÆA L	86			
Dodonæa confusa Sap...	86	....	Dodonæa angustifolia L.	Ile Bourbon.
Dodonæa cycloptera Sap.	87			
SAPINDUS L...........	87			
Sapindus fragmentaria S.	87			
Celastrineæ.........	88			
CELASTRUS Kunth.... ..	88			
Celastrus proximus Sap..	88	....	Celastrus laurinus Thbg.?...........	Afrique australe.
Celastrus sordidus Sap...	38			
Celastrus opacus Sap....	88	....	Celastrus zellino Schimper...............	Abyssinie.
Celastrus zachariensis S..	89	....	C. Schimperi Hochst..	Idem.
Celastrus ignotus Sap...	89	....	Celastrus lucidus Wall.	Indes orientales.
Ilicineæ.............	89			
ILEX L...............	89			
Ilex dryandræfolia Sap..	89	....	Ilex madagascariensis Lmk.............	Madagascar.
			Ilex magellanica.....	Amérique austr.
			Ilex odora Sieb. et Zucc.	Japon.
Ilex lacera Sap.........	90			
Rhamneæ...	90			
ZIZYPHUS Tournef.......	90			
Zizyphus Ungeri Heer...	90	Ralligen, Horw (Suisse), Sotzka, Hæring, mont Promina, Sieblos, Sagor Bonnerkohlen, Radoboj.	Zizyphus sphærocarpus Tul.	Comores.
Zizyphus senescens Sap.	91	....	Z. timorensis Dcne..	Timor.
			Zizyphus sinensis L...	Chine.
			Zizyphus iguanea Lam.	Antilles.
Euphorbiaceæ.......	92			
EUPHORBIOPHYLLUM Ett...	92			
Euphorbiophyllum minus Sap...............	92			
Juglandeæ..........	92			
ENGELHARDTIA Leschen..	92			
Engelhardtia decora Sap.	93	....	Engelhardtia serrata Bl.	Java.
Engelhardtia? inquirenda Sap...............	94			

ESPÈCES FOSSILES.	Pages.	LOCALITÉS étrangères à la France.	ESPÈCES vivantes analogues.	PATRIE de ces espèces.
Anacardiaceæ	95			
RHUS L.	95			
Rhus minuta Sap.	95	....	Rhus oxyacanthoides L.	Afrique australe.
Rhus gracilis Sap.	95	....	Rhus aromatica Lam.	
Rhus prisca Ett	96	Hæring.		
Rhus copalifolia Sap.	96	....	Rhus copallina L.	Amérique septent.
Zanthoxyleæ	97			
ZANTHOXYLON Kunth	97			
Zanthoxylon inconspicuum Sap.	97			
Myrtaceæ	97			
MYRTUS Tournef.	97			
Myrtus rectinervis Sap.	97	....	Myrcia aeris DC., Calyptranthes syzygium Swartz.	Amérique tropic.
Pomaceæ	98			
CRATÆGUS L.	98			
Cratægus palæacantha Sap.	98	....	Cratægus tanacetifolia L. C. spathulata Michx.	Asie Mineure. Amérique sept.
Leguminosæ	98			
Papilionaceæ	99			
PSORALEA L.	99			
Psoralea palæogæa Sap.	99	....	Psoralea bituminosa L.	Région méditerr.
ROBINIA L.	100			
Robinia elliptica Sap.	100	....	Robinia viscosa Desf.	Amérique sept.
PHASEOLITES Ung.	100			
Phaseolites glycinoides S.	100			
Phaseolites pulchellus S.	101	....	Cyanospermum Sp.	Ile Bourbon.
DALBERGIA L.	102			
Dalbergia valdensis Heer.	102	Roverea, Croisettes (Suisse).	Dalbergia cultrata Grah. Dalbergia confertifolia Benth., Dalbergia rubiginosa Roxb.	Indes orientales.
ANDIRA Lam.	102			
Andira? tenuinervia Sap.	102			
SOPHORA L.	103			
Sophora europæa Ung.	103	Mollasse suisse, Sotzka, Hæring, mont Promina, Tokay, Sinigaglia	Sophora tomentosa L.	Indes orientales.
EDWARDSIA Salisb.	103			
Edwardsia? reticulata S.	103	....	Edwardsia grandiflora Salisb.	Nouvelle-Zélande.
CASSIA L.	104			

ESPÈC		LOCALITÉS hors de France.	... analogues.	PATRIE de ces espèces.
Malpig				
MALPI				
Malpi				
fo				
Sap				
Do				
D				
T				
... phaseolites Ung. ...	Pages 104	Mal'. suisse, Sotzka, Häring, Parschlug, Bos... Radoboj, Kumpten, ..., Sinigaglia, Alum bay.......	Cassia micranthera DC.	Brésil.
Cassia Berenices Ung....	104	Mollasse suisse, Sotzka, Reut, Bonnerkohlen, Radoboj, Bilin, Salzedo.....	Cassia lævigata W..	Amérique tropic.
CÆSALPINITES Sap......	105			
Cæsalpinites litigiosus S..	105	....	Colutea orientalis L.?.	Syrie.
			Cæsalpinia bijuga L., C. bahamensis Lam..	Amérique tropic.
Cæsalpinites ellipsoideus Sap..............	105			
Cæsalpinites copaiferinus Sap.............	105	....	Copaifera glabra Vog..	Brésil.
Cæsalpinites minutus Sap.	106			
LEGUMINOSITES Brngt....	106			
Leguminosites latiusculus Sap........	106			
Leguminosites ignotus S.	106			
Leguminosites deletus S..	107			

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE 1.

Fig. 1. *Rhizocaulon Brongniartii*. A, diaphragme d'une tige entourée de feuilles et de radicules, grandeur naturelle ; on distingue en *a* la tige légèrement comprimée ; *bb*, feuilles formant des anneaux concentriques ; *cc*, radicules. B, tige comprimée par la fossilisation, engagée en partie dans une gangue siliceuse formée de radicules et de feuilles entremêlées : on voit en *a* des lambeaux de l'épiderme, et en *b* les cicatrices d'insertion des radicules caulinaires. C, coupe transversale d'une radicule caulinaire munie extérieurement de fibrilles, sous un grossissement de 20 fois le diamètre.

Fig. 2. *Palmacites vaginatus*. Tige, grandeur naturelle.

Fig. 3. *Flabellaria gargasensis*. Fragment de fronde, grandeur naturelle.

Fig. 4. *Flabellaria incerta*. Extrémité d'une fronde, grandeur naturelle. A, nervation grossie.

Fig. 5. *Palmacites vestitus*. Coupe transversale d'une tige revêtue extérieurement des bases amplexicaules de pétioles. On distingue : en *aa*, les rachis des fructifications ; en *bb*, la couche corticale ou épidermique ; en *cc*, la couche ligneuse la plus dense ; en *d*, la zone intérieure formée d'un tissu moins serré, colorée en noir par l'effet de la fossilisation. A, faisceaux ligneux et vasculaires de la même espèce, considérés sous un très-fort grossissement ($\frac{1}{150}$) : *aa*, tissu parenchymateux composé de cellules petites, ovales, accolées, en grande partie détruit ; *bb*, faisceaux fibreux, épars, formés d'un anneau prosenchymateux et renfermant un ou plus rarement deux faisceaux fibreux accolés, au centre d'une zone celluleuse ; *cc*, faisceaux vasculaires formés d'un anneau prosenchymateux fort mince *c'*, en grande partie désorganisé, entourant une zone intérieure colorée en jaune pâle ; *c''c''*, gros vaisseaux groupés en série, cernés par du parenchyme à cellules accolées, comprimées latéralement ; *c'''*, vaisseaux plus petits, le plus souvent détruits.

PLANCHE 2.

Fig. 1. *Quercus cuneifolia*. A et B, feuilles, grandeur naturelle ; B', nervation grossie. — 1 *α*. *Quercus Banisteri* Lod. Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 2. *Cinnamomum spectandum*. Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 3. *Palæodendron coriaceum*. Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 4. *Paliurus litigiosus*. A, feuille, grandeur naturelle, restaurée au sommet. B, fruit, grandeur naturelle ; B', même organe grossi.

Fig. 5. *Echitonium cuspidatum* Heer. Feuilles. A, fragment de feuille, grandeur naturelle; A, le même, grossi pour montrer les détails de la nervation. B, feuille presque complète, grandeur naturelle. — 5 *α*. *Tanghinia venenifluа* Poir. Détails de la nervation, grandeur naturelle.

Fig. 6. *Myrtus caryophylloides*. Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 7. *Myrtus aptensis*. Feuille, grandeur naturelle. A, la même, grossie.

Fig. 8. *Schinus deperditus*. Foliole, grandeur naturelle. A, la même, grossie.

PLANCHE 3.

Fig. 1. *Equisetum lacustre*. Tige, grandeur naturelle.

Fig. 2. *Callitris Heerii*. A, B, C, ramules, grandeur naturelle ; C', un des ramules grossi. D, fruit, grandeur naturelle. E, autre fruit ; E', le même, grossi. F, semence, grandeur naturelle.

Fig. 3. *Widdringtonia antiqua*. A, ramule, grandeur naturelle ; A', le même, grossi. B, C, fruits, grandeur naturelle ; B', C', les mêmes, grossis. D, autre fruit ouvert pour montrer l'intérieur, grandeur naturelle ; D', le même, grossi. Tous ces dessins de fruits sont exécutés d'après des moulages.

Fig. 4. *Pinus zachariensis*. Semence de grandeur naturelle.

Fig. 5. *Rhizocaulon polystachyum*. A, fragment de panicule, grandeur naturelle ; A′, un des épillets grossis pour montrer l'agencement des paillettes. B, deux épillets pédicellés réunis au sommet d'un pédoncule commun : on distingue en *a* les traces d'une bractée scarieuse. C, fragment de feuille, grandeur naturelle ; C′, la même, grossie, pour montrer la disposition des nervures. E, E′, radicules détachées, munies de leurs fibrilles. D, fragment de tige, grandeur naturelle. — 5 α. *Restio complanatus* R. Br., d'après un exemplaire de l'herbier du Muséum de Paris ; β. *R. strobilifer* Kunth., épillets détachés, grandeur naturelle, d'après un exemplaire de l'herbier du Muséum.

PLANCHE 4.

Fig. 1. *Flabellaria thrinacea*. A, fragment d'une fronde, grandeur naturelle ; A′, A″, nervation grossie. B, pétiole avec l'insertion des rayons, grandeur naturelle.

Fig. 2. *Rhizocaulon polystachyum*. A, portion de panicule, grandeur naturelle. B, portion de tige, grandeur naturelle ; B′, la même, restaurée. C, plante restaurée dans son ensemble, d'après les données précédentes, réduite au $\frac{1}{8}$ de la grandeur naturelle.

Fig. 3. *Smilax linearis*. Feuille, grandeur naturelle. A, nervation grossie.

Fig. 4. *Smilax sagittiformis*. Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 5. *Dioscorites resurgens*. Feuille, grandeur naturelle.

PLANCHE 5.

Fig. 1. *Myrica zachariensis*. Feuilles, grandeur naturelle. A, var. *cerasifolia*. B, type normal. C, var. *elongata*. — 1 α. *Myrica californica* Hort. Feuille.

Fig. 2. *Myrica elongata*. Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 3. *Myrica rotundiloba*. Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 4. *Betula ulmacea*. Feuille, grandeur naturelle. A, la même, grossie. — 4 α. *Betula lutea* Michx., feuille, grandeur naturelle.

Fig. 5. *Alnus prisca*. Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 6. *Ostrya tenerrima*. A, feuille, grandeur naturelle. B, involucre, grandeur naturelle ; B′, même organe, grossi.

Fig. 7. *Carpinus cuspidata*. A, feuille, grandeur naturelle. B, involucre, grandeur naturelle. C, autre involucre avec fruit à la base ; C′, le même, grossi pour montrer la forme et la position de l'involucelle qui renferme le fruit.

Fig. 8. *Quercus elæna* Ung. A et B, feuilles, grandeur naturelle.

PLANCHE 6.

Fig. 1. *Ulmus primæva*. A, B, C, feuilles, grandeur naturelle. D, samare, grandeur naturelle ; D', la même, grossie. E, F, G, autres samares de grandeur naturelle.

Fig. 2. *Populus palæocarpa*. A et B, fruit, grandeur naturelle, d'après les deux côtés de la même empreinte ; A' et B', même organe, grossi. La fig. A' montre une des valves vues par le dos, tandis que l'autre montre sa face interne ; on aperçoit entre les deux la sommité de la troisième ; la fig. B', dessinée d'après un moulage, montre la face dorsale de la valve principale accompagnée latéralement de deux autres vues de profil

Fig. 3. *Ficus reticulata*. Feuille, grandeur naturelle; la terminaison inférieure est restaurée. A, détails de la nervation, grossis. — 3 α. Fragment d'une feuille de *Ficus saxatilis* Bl., grandeur naturelle, d'après un exemplaire de l'herbier du Muséum de Paris.

Fig. 4. *Laurus præcellens*. Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 5. *Laurus primigenia*. Feuille, grandeur naturelle. A. nervation grossie.

Fig. 6. *Daphnogene tenebrosa*. Feuille, grandeur naturelle. — 6 α. *Oreodaphne fœtens* N., feuille, grandeur naturelle, d'après un exemplaire provenant de Madère.

Fig. 7. *Ficus paradoxa*. Feuille, grandeur naturelle. A, fragment grossi.

Fig. 8. *Salix protophylla*. Feuille. grandeur naturelle. A, fragment grossi.

PLANCHE 7.

Fig. 1. *Palæodendron salicinum*. Feuilles. A, B, C, D, feuilles, grandeur naturelle; A' et C', détails de la nervation, grossis.

Fig. 2. *Palæodendron lanceolatum*. Feuille, grandeur naturelle. A, détails de la nervation, grossis.

Fig. 3. *Palæodendron mucronatum*. A et B, feuilles, grandeur naturelle; B', l'une d'elles, grossie.

Fig. 4. *Hakea demersa*. Semence. A et A', les deux côtés de la même empreinte.

Fig. 5. *Hakea palæoptera*. Semence, grandeur naturelle. A, la même, grossie.

Fig. 6. *Hakea mahoniæformis*. Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 7. *Hakea ilicina*. Feuille, grandeur naturelle; la partie inférieure est restaurée. — 7 α. *Hakea attenuata* R. Br., feuille, grandeur naturelle.

Fig. 8. *Hakea redux*. Feuille, grandeur naturelle ; A, la même, grossie. — 8 α. *Hakea cinerea* R. Br., feuille, grandeur naturelle d'après un exemplaire de l'herbier du Muséum ; β, *Hakea splendens* Hort., partie de feuille, grandeur naturelle, d'après un exemplaire cultivé.

PLANCHE 8.

Fig. 1. *Myricophyllum bituminosum*. Amas de feuilles réunies sur la même pierre, grandeur naturelle. A, une partie des mêmes feuilles restaurées; A', détails de la nervation de l'une d'elles.

Fig. 2. *Myricophyllum zachariense*. A, B, C, D, feuilles, grandeur naturelle; C', détails de la nervation, grossis.

Fig. 3. *Myricophyllum anceps*. Feuille, grandeur naturelle. A, détails de la nervation.

Fig. 4. *Dryandroides cuneata*. Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 5. *Dryandroides primigenia*. Feuille, grandeur naturelle. A, détails de la nervation, grossis.

Fig. 6. *Banksites obscurus*. Feuille, grandeur naturelle. A, détails de la nervation.

Fig. 7. *Banksites integer*. A et B, feuilles, grandeur naturelle. — 7 α. *Banksia integrifolia* L., feuille, grandeur naturelle.

Fig. 8. *Myrsine clethrifolia*. Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 9. *Andromeda subprotogæa*. Feuille, grandeur naturelle.

PLANCHE 9.

Fig. 1. *Diospyros hæringiana* Ett. A, feuille, grandeur naturelle (on voit, fig. 2, en *a*, la même feuille, dans une position renversée, située auprès d'une foliole d'*Aralia zachariensis*); A', détails de la nervation, grossis. B, autre feuille, grandeur naturelle. C, calyce coriace, grandeur naturelle, C', même organe, grossi; C'', le même, restauré et grossi. — 1 α. *Diospyros Ebenum* Wall., calyce, vu par dehors, d'après un exemplaire de l'herbier du Muséum de Paris; α', même organe, vu par dedans, après la chute du fruit, grandeur naturelle.

Fig. 2. *Aralia zachariensis*. A, B, C, D, folioles détachées, grandeur naturelle. — 1 α. *Sciadophyllum?* sp. de la Nouvelle-Grenade, partie de feuille, grandeur naturelle, d'après un exemplaire communiqué par M. Decaisne.

Fig. 3. *Aralia Gaudini*. Foliole détachée, grandeur naturelle. — 3 α. *Sciadophyllum Brownei*, foliole détachée, grandeur naturelle, d'après un exemplaire communiqué par M. Decaisne.

Fig. 4. *Aralia Decaisnei*. A et B, folioles détachées, grandeur naturelle. C, autre foliole plus petite, appartenant à la même espèce.

Fig. 5. *Aralia cœlestis*. Feuille, grandeur naturelle. — 5 α. *Oreopanax capitatus* Dcne (*Aralia capitata* Jacq.), feuille, grandeur naturelle.

Fig. 6. *Aralia knightioides*. Foliole détachée, grandeur naturelle.

Fig. 7. *Aralia inæqualis*. Feuille et foliole, grandeur naturelle. A, détails de la nervation. — 7 α. *Arthrophyllum javanicum* Bl., foliole, grandeur naturelle, d'après un exemplaire communiqué par M. Decaisne.

PLANCHE 10.

Fig. 1. *Nymphæa polyrhiza*. Fragments de rhizomes. A, coussinet comprimé par le poids des couches ; une partie des canaux aériens sont détruits ; les plus petits, encore intacts, forment une rangée circulaire autour des autres. On distingue sur la déclivité du coussinet un groupe de 11 radicules à peu près égales et le commencement de la série des grandes radicules. B, empreinte de coussinet se rapportant probablement à un pédoncule : on peut compter sur la partie centrale du disque les traces bien distinctes d'un grand nombre de canaux aériens (30 environ) ; les plus considérables se trouvent vers le milieu ; d'autres lacunes, plus étroites, dessinant un trait allongé, se mêlent aux premières, ou les entourent d'une rangée circulaire extérieure ; on distingue sur les bords du disque les cicatrices arrondies de deux petites radicules.

Fig. 2. *Sterculia minuta*. Feuille, grandeur naturelle. A, détails de la nervation, grossis.

Fig. 3. *Dodonæa confusa*. Samare, grandeur naturelle. — 3 α. *Dodonæa angustifolia* L., samare, grandeur naturelle, d'après un exemplaire provenant de l'île Bourbon ; α', même organe, grossi.

Fig. 4. *Dodonæa cycloptera*. Samare, grandeur naturelle. A, même organe, grossi.

Fig. 5. *Malpighiastrum janusiæforme*. Samare, grandeur naturelle. A, la même, grossie. — 5 α. *Janusia gracilis* Ad. de Juss., samare, grandeur naturelle, d'après un exemplaire de l'herbier du Muséum de Paris ; α', même organe, grossi.

Fig. 6. *Acer primævum*. A, feuille, grandeur naturelle. B, C, D, samares, grandeur naturelle : les fig. C et D sont placées l'une par rapport à l'autre à peu près dans la position qu'elles occupaient naturellement dans le fruit.

Fig. 7. *Celastrus zachariensis*. Feuille, grandeur naturelle. A, détails de la nervation, grossis. — 7 α. *Celastrus Schimperi* Hochst. Feuille, grandeur naturelle, d'après un exemplaire de l'herbier du Muséum de Paris.

Fig. 8. *Ilex dryandræfolia*. A et B, feuilles, grandeur naturelle ; B, détails de la nervation. — 8 α. *Ilex odora* Sieb., feuille, grandeur naturelle.

Fig. 9. *Zizyphus Ungeri* Heer. Feuilles, grandeur naturelle. A, var. *rotundata*. B, variété identique par la forme avec les empreintes trouvées à Gargas. C, feuille conforme à celles publiées par Unger sous le nom de *Melastomites druidum*. D, variété acuminée au sommet.

PLANCHE 11.

Fig. 1. *Engelhardtia decora*. A, foliole détachée, grandeur naturelle ; A', détails de la nervation, grossis. B, involucre fructifère, grandeur naturelle ; B', le même, grossi. — 1 α. *Engelhardtia serrata* Bl., foliole détachée, d'après un exemplaire de l'herb. du Muséum de Paris ; β, *Engelhardtia Roxburghiana* Wall., involucre fructifère, grandeur naturelle, d'après un exemplaire de l'herbier du Muséum de Paris.

Fig. 2. *Rhus minuta*. A et B, folioles détachées, grandeur naturelle.

Fig. 3. *Rhus copalifolia*. Foliole détachée, grandeur naturelle. A, détails de la nervation, grossis.

Fig. 4. *Cratægus palæacantha*. Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 5. *Myrtus rectinervis*. Feuille, grandeur naturelle. A, détails de la nervation grossis. — 5 α *Calyptranthes suzygium* DC. Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 6. *Psoralea palæogæa*. Foliole, grandeur naturelle. A, la même, grossie.

Fig. 7. *Robinia elliptica*. Foliole, grandeur naturelle. A, détails de la nervation grossis.

Fig. 8. *Phaseolites glycinoides*. Foliole, grandeur naturelle.

Fig. 9. *Phaseolites pulchellus*. Foliole latérale, grandeur naturelle. — 9 α. *Cyanospermum* sp. Foliole latérale détachée, grandeur naturelle, d'après un exemplaire reçu de l'île Bourbon.

Fig. 10. *Cæsalpinites ellipsoideus*. Foliole, grandeur naturelle.

Fig. 11. *Cæsalpinites minutus*. Foliole, grandeur naturelle, A. la même, grossie,

Fig. 12. *Cæsalpinites copaiferinus*. Foliole, grandeur naturelle. A, la même, grossie.

Fig. 13. *Dalbergia valdensis* Heer. Foliole détachée, grandeur naturelle.

Fig. 14. *Cassia Berenices* Ung. Foliole, grandeur naturelle.

Fig. 15. *Cæsalpinites litigiosus*. Foliole, grandeur naturelle.

Fig. 16. *Edwardsia reticulata*. Foliole, grandeur naturelle. A, la même, grossie.

ERRATA.

Page 40 Flabellaria thrinacea, *ajoutez* (Pl. 4, fig. 1).

Page 65 Rectinerviæ, *lisez* 2. Rectinerviæ.

Page 79, *au lieu de* nous devons citer un autre genre, *lisez* nous devons citer *dans* un autre genre.

RAPPORT SUR LA QUESTION

DE

L'HYBRIDITÉ DANS LES VÉGÉTAUX,

MISE AU CONCOURS

PAR L'ACADÉMIE DES SCIENCES EN 1861 (1).

(Commissaires : MM. BRONGNIART, DECAISNE, TULASNE, MOQUIN-TANDON, et DUCHARTRE, rapporteur.)

En proposant aux physiologistes l'étude des hybrides végétaux comme objet du concours pour le grand prix des sciences physiques à décerner en 1862, l'Académie désirait amener, ou tout au moins avancer la solution définitive d'une question que recommande non-seulement un haut intérêt scientifique, mais encore de nombreuses et utiles applications à la culture. Son appel a été entendu, et deux mémoires lui ont été présentés, l'un et l'autre dus à des savants français, l'un et l'autre renfermant les résultats méthodiquement exposés d'expériences poursuivies pendant plusieurs années avec une louable persévérance.

Bien que nous n'ayons pas à rappeler toutes les phases par lesquelles a passé la question importante de l'hybridité dans le règne

(1) Grand prix des sciences physiques. Question proposée pour 1862 :

« *Étudier les hybrides végétaux au point de vue de leur fécondité et de la perpétuité ou non-perpétuité de leurs caractères.*

» La production des hybrides entre des végétaux de diverses espèces d'un même genre est un fait constaté depuis longtemps, mais il reste encore beaucoup de recherches précises à faire pour résoudre les questions suivantes, qui ont un égal intérêt au point de vue de la physiologie générale et de la détermination des limites des espèces, de l'étendue de leurs variations :

» 1° Dans quels cas ces hybrides sont-ils féconds par eux-mêmes? Cette fécondité des hybrides est-elle en rapport avec les ressemblances extérieures des

végétal, il ne sera pas inutile d'en indiquer les principales, afin d'esquisser à grands traits l'histoire des études dont a été l'objet ce remarquable phénomène. Cet aperçu rapide permettra de déterminer le point où les deux concurrents ont trouvé la science à cet égard, et de mesurer le chemin que leurs efforts ont pu lui faire parcourir.

Obtenir artificiellement des hybrides végétaux, c'est-à-dire des plantes sinon exactement intermédiaires à deux types voisins, du moins tenant à la fois de l'un et de l'autre, est un grand problème dont la solution a semblé possible aussitôt que les botanistes ont reconnu les rôles respectifs des deux organes fondamentaux de la fleur, l'étamine et le pistil. En effet, la possibilité de cette solution semble indiquée, en termes vagues, il est vrai, dès la fin du XVII[e] siècle, dans la célèbre lettre de Camerarius à Valentin, qui renferme le premier exposé de la fécondation dans les plantes; elle est déjà démontrée, et le problème est résolu expérimentalement quelques années plus tard, au moment où l'horticulteur et botaniste anglais Richard Bradley, dans un de ses ouvrages dont les éditions se sont succédé de 1717 à 1731 (*New Improvements of planting and gardening*), explique et conseille la production de variétés par le transport du pollen d'une plante sur le pistil d'une autre plante appartenant à un type différent.

Ce fait, d'un intérêt majeur, était donc alors acquis à la science; mais ce ne fut que vers le milieu du XVIII[e] siècle qu'on songea à déterminer par l'expérience les conditions dans lesquelles il se

espèces dont ils proviennent, ou signale-t-elle une affinité spéciale au point de vue de la génération, comme on l'a remarqué pour la facilité de la production des hybrides eux-mêmes?

» 2° Les hybrides stériles par eux-mêmes doivent-ils toujours leur stérilité à l'imperfection du pollen? Le pistil et les ovules sont-ils toujours susceptibles d'être fécondés par un pollen étranger convenablement choisi? Observe-t-on quelquefois un état d'imperfection appréciable dans le pistil et les ovules?

» 3° Les hybrides se reproduisant par leur propre fécondation conservent-ils quelquefois des caractères invariables pendant plusieurs générations et peuvent-ils devenir le type de races constantes, ou reviennent-ils toujours, au contraire, aux formes d'un de leurs ascendants au bout de quelques générations, comme semblent l'indiquer des observations récentes? »

produit et les circonstances qui l'accompagnent. C'est à Kœlreuter que revient le mérite d'avoir abordé le premier cette face de la question; car les essais peu nombreux et médiocrement heureux de l'immortel Linné ne peuvent amoindrir la gloire de cet habile expérimentateur.

Dès cet instant, la doctrine de l'hybridité était entrée dans la voie expérimentale, la seule qui pût en diminuer les incertitudes; elle n'en est plus sortie jusqu'à ce jour; et cependant, bien que, dans cet espace d'un siècle entier, de nombreux observateurs en aient fait l'objet de leurs recherches attentives; que, d'un autre côté, les jardiniers de tous les pays en aient tiré un moyen précieux pour enrichir leurs cultures d'acquisitions intéressantes, presque tous les points sur lesquels devra reposer sa solution dernière ont donné lieu à des opinions divergentes, souvent même contradictoires. Ainsi, tandis que la plupart des physiologistes, Kœlreuter (1), Knight, Klotzsch, etc., ont posé comme un principe fondamental la stérilité absolue des hybrides d'espèces, d'autres, à l'exemple de A. F. Wiegmann, ont attribué à ces mêmes hybrides la faculté de se reproduire par leur propre fécondation; d'autres aussi, notamment C. F. Gærtner, ont déclaré qu'il n'existait pas de loi générale à cet égard. Ainsi encore, tandis que plusieurs ont pensé que l'hybridation ne pouvait donner naissance à des formes permanentes, quelques-uns, comme Linné, W. Herbert, M. Regel, ont admis qu'un hybride, agissant par son pollen sur son propre pistil, peut produire des plantes qui lui ressemblent par tous leurs caractères essentiels pendant une série peut-être indéfinie de générations.

De pareilles divergences d'opinions sur une question qui intéresse à un haut degré la science et la culture ont attiré l'attention de l'Académie, qui a cru devoir essayer d'y mettre un terme. Dans ce but, elle a proposé comme sujet de concours pour le grand prix des sciences physiques l'étude de l'hybridité dans le règne végétal, et elle a précisé dans son programme les points

(1) Kœlreuter est beaucoup moins absolu à ce sujet que ne le disent la plupart des auteurs modernes.

que les concurrents devaient s'attacher à élucider par leurs recherches. Ces points étaient : la fécondité ou la stérilité des hybrides ; la perpétuité ou la non-perpétuité de leurs caractères ; ensuite, et comme à un rang subordonné, le rapport entre la fécondité des hybrides et le degré d'affinité de leurs producteurs ; enfin, dans le cas de stérilité, la détermination de l'organe auquel elle peut être due.

Des deux mémoires qui ont été présentés à ce concours, celui qui a été inscrit sous le n° 1 porte pour épigraphe les trois vers d'Horace :

Quidlibet audendi semper fuit æqua potestas,
. . . .
Sed non ut placidis coeant immitia, non ut
Serpentes avibus geminentur, tigribus agni.

Celui qui a été inscrit sous le n° 2 est signé du nom de son auteur, M. le docteur Godron, doyen de la Faculté des sciences de Nancy, circonstance expliquée par ce fait que le programme n'imposait pas aux concurrents l'obligation de garder l'anonyme.

Le mémoire n° 1 est un travail d'une haute importance; dans lequel l'auteur a exposé les résultats d'expériences et d'observations faites par lui au Muséum d'histoire naturelle de Paris, en très grand nombre et sur une vaste échelle, de 1854 à 1861 inclusivement. Il est accompagné d'un bel atlas de 30 planches grand in-4°, dans lequel sont réunies les figures coloriées de la plupart des hybrides produits dans le cours de ces expériences. On reconnaît, à la lecture de ce beau mémoire, que le savant qui l'a écrit est à la fois un expérimentateur ingénieux et patient, un observateur attentif et sagace, un botaniste exact et exercé. Par une bonne fortune dont il est redevable à la bienveillance éclairée d'un membre de cette Académie, il a pu consacrer à ses expériences une grande surface de terrain dans deux enclos dépendants du Muséum et séparés l'un de l'autre par un vaste intervalle, circonstance heureuse en pareil cas. Il a pu ainsi cultiver en pleine terre, c'est-à-dire dans les meilleures conditions, un nombre considérable de pieds de tous les hybrides qu'il obtenait, en les suivant

même dans le cours de deux, trois et jusqu'à cinq générations successives. Par là il a donné à ses observations un caractère de rigueur et de généralité que n'avaient pas offert celles d'aucun de ses devanciers, et, par une conséquence naturelle, les conclusions qu'il en déduit en sont plus complètes et plus sûres.

Or, ces conclusions tendent à modifier profondément les idées admises par la majorité des physiologistes relativement aux conditions qui règlent la production des hybrides. La première et la plus importante de toutes, est que les êtres singuliers qui résultent de la fécondation croisée de deux types différents, loin d'être condamnés à une stérilité absolue, sont fréquemment doués de la faculté de produire des graines susceptibles de germer. Sur 38 à 40 hybrides d'espèces qu'il a obtenus et qu'il décrit dans son mémoire, 9 seulement, 10 peut-être, se sont montrés entièrement stériles; tous les autres, formant les trois quarts du nombre total, ont donné des graines qui ont parfaitement germé. Ces hybrides fertiles appartenaient aux genres *Primula*, *Datura*, *Nicotiana*, *Petunia*, *Linaria*, *Luffa*, *Coccinia* et *Cucumis*. Une objection sérieuse pourrait être élevée contre cette conclusion si peu en harmonie avec la croyance générale qui a été introduite dans la science par Kœlreuter, adoptée ensuite et affermie par Knight, Klotzsch, etc.: c'est que la fécondité des hybrides obtenus par l'auteur serait due à l'action du pollen de l'un des producteurs et non à celle de leur pollen propre. Mais cette objection s'écroule devant cette observation essentielle que ces hybrides ont été isolés de leurs parents et n'ont pu dès lors être fécondés que par eux-mêmes. Cette fécondité d'un grand nombre d'hybrides se montre à des degrés divers, et notre auteur a reconnu, par des observations attentives sous le microscope, qu'elle est généralement en rapport avec la proportion des grains polliniques normaux que renferment les anthères de ces plantes.

La deuxième conséquence d'un intérêt majeur qui découle des nombreuses expériences rapportées dans le même mémoire, c'est que les hybrides féconds ont une tendance manifeste à revenir aux formes productrices, et cela sans autre action que celle de leur propre pollen, dans des conditions telles, que le pollen des

parents ne puisse exercer son influence pour déterminer ce retour. Si ce principe est suffisamment établi par notre auteur, et il ne semble guère possible de le considérer autrement en présence des faits nombreux et concluants qui lui servent de base, il ne peut plus être question désormais de ces théories hardies d'après lesquelles le nombre des formes végétales permanentes et transmissibles par voie de génération, c'est-à-dire des espèces, pourrait s'accroître à peu près indéfiniment, de jour en jour, grâce à l'hybridation.

La fécondité des hybrides est-elle en rapport avec les ressemblances extérieures des espèces qui les produisent? A cette question posée par le programme, l'auteur du mémoire n° 1 répond : En général, oui ; mais, dans certains cas exceptionnels, non. En effet, ses expériences lui ont fourni, parmi les *Datura*, *Nicotiana*, *Cucumis*, des exemples d'espèces très-voisines, d'après leurs caractères extérieurs, qui se fécondent difficilement l'une l'autre, ou ne donnent que des hybrides stériles, tandis que, par opposition, des espèces beaucoup plus éloignées l'une de l'autre botaniquement lui ont donné avec une remarquable facilité des hybrides très-féconds.

Enfin, une quatrième question formulée dans le programme est relative à l'organe qui détermine la stérilité des hybrides inféconds. Les observateurs qui, depuis un siècle, ont examiné des hybrides stériles, ont reconnu la défectuosité habituelle du pollen de ces plantes; mais ils ont éprouvé plus de difficulté à reconnaître des vices de conformation dans le pistil; même l'un d'eux, Klotzsch, a cru pouvoir poser en principe que jamais la stérilité n'est due à l'imperfection de ce dernier organe. L'auteur du mémoire n° 1 a fait de cette partie de son sujet l'objet d'études attentives et directes pour le pollen, indirectes pour le pistil. Pour le pollen, il a confirmé ce que l'on savait déjà; pour le pistil, il a conclu de diverses observations que les parties extérieures de cet organe étant habituellement bien conformées, c'est dans l'imperfection de l'ovule qu'on doit chercher parfois la cause de la stérilité; mais nous regrettons que le temps lui ait manqué pour appuyer cette déduction sur des recherches directes faites avec le secours du microscope.

Non content de répondre par des expériences nombreuses aux questions posées par l'Académie, l'auteur du mémoire n° 1 a cherché à jeter du jour sur divers points, les uns obscurs, les autres non étudiés encore, de l'histoire des hybrides. Il a confirmé ce qu'avait déjà connu Sageret, à savoir, que dans un hybride les caractères des deux producteurs se montrent souvent, non pas fondus, mais rapprochés, de telle sorte, par exemple, que le fruit d'un *Datura* hybride né de deux espèces, l'une à capsule lisse, l'autre à capsule épineuse, présente des places lisses au milieu de sa surface généralement épineuse. Cette *disjonction*, comme il la nomme, s'explique, selon lui, par la présence dans l'hybride des deux essences spécifiques qui tendent à se séparer plus ou moins rapidement l'une de l'autre; il voit même dans cette disjonction la véritable cause du retour des hybrides fertiles aux types spécifiques dont ils proviennent. Il a constaté encore ce fait curieux et non soupçonné jusqu'à lui, que le pistil d'une plante peut subir à la fois une fécondation légitime et une fécondation croisée, c'est-à-dire deux fécondations distinctes et simultanées, de telle sorte que le fruit qui en proviendra puisse renfermer des graines normales en même temps que des graines hybrides. Il a reconnu également qu'un pollen étranger à une plante étant impuissant pour faire naître un embryon dans les ovules de celle-ci, peut cependant exercer sur l'ovaire qui renferme ces ovules une excitation qui en détermine le développement en un fruit normal d'apparence, mais sans graines, ou ne contenant que des graines inembryonées. Enfin, en employant le pollen à gros grains de la Belle-de-nuit, il a vu qu'il peut suffire de trois grains, de deux ou même d'un seul pour opérer la fécondation.

Nous ne donnerions qu'une idée incomplète de l'ensemble des expériences dues à l'auteur du mémoire n° 1, si nous ne faisions mention des nombreux essais de croisement dont le résultat a été négatif. Ces essais infructueux offrent tous un grand intérêt, les uns parce qu'ils nous apprennent que parfois des espèces congénères fort analogues, ou même presque semblables à l'extérieur, comme les trois *Cucurbita* de nos jardins, ne peuvent s'hybrider entre elles; les autres, parce qu'ils confirment cette donnée, déjà

précédemment acquise, que la fécondation croisée ne peut en général avoir lieu entre deux espèces appartenant à deux bons genres de la même famille.

Au total, le mémoire n° 1 est une œuvre d'une haute importance, fruit d'un grand nombre d'expériences exécutées avec un soin scrupuleux et poursuivies sans relâche pendant huit années consécutives, sur une vaste échelle et avec une persévérance dont l'histoire des sciences n'offre que de trop rares exemples. Son auteur y a fait preuve d'un haut mérite scientifique, et si, dans son chapitre final, il a cru devoir présenter sur l'origine des espèces des spéculations hasardées qui sortent de son sujet, et dont nous lui laissons toute la responsabilité, nous croyons que, dans ses réponses aux questions posées par le programme, il n'a déduit de l'analyse des faits observés par lui que des conclusions d'une rigoureuse logique. Son travail est certainement un des plus considérables, des plus riches en faits bien observés, méthodiquement enchaînés et clairement exposés, qui aient été publiés jusqu'à ce jour sur une question quelconque, dans le domaine de la physiologie végétale; aussi la commission est-elle unanimement d'avis que l'auteur de cet excellent mémoire a droit au grand prix des sciences physiques à décerner en 1862.

Le billet cacheté dans lequel était inscrit le nom de l'auteur de ce mémoire ayant été ouvert, on y a lu le nom de M. Naudin, aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle.

Le mémoire n° 2, dû à M. Godron, se recommande par des mérites essentiels, ainsi qu'on devait s'y attendre sur le nom de son savant auteur; mais les expériences qui en ont fourni les éléments sont beaucoup moins nombreuses, et d'ailleurs exécutées sur une échelle bien plus restreinte; l'ensemble en est moins méthodique; il n'est accompagné ni de planches, ni d'échantillons conservés; enfin les conclusions qu'on y trouve énoncées, conformes aux idées déjà exprimées dans des publications antérieures par ce botaniste, diffèrent tellement de celles auxquelles l'auteur du mémoire n° 1 a été conduit par de nombreuses observations parfaitement concordantes, qu'il semble impossible de concevoir une pareille divergence, nous dirions même contradiction, sans

admettre que d'un côté ou de l'autre est intervenue quelque cause d'erreur. En effet, les conclusions déduites par M. Godron de ses expériences sont : 1° que les hybrides d'espèces sont constamment et absolument stériles; 2° que ces hybrides simples, lorsqu'ils sont soumis à l'influence du pollen d'un de leurs parents, deviennent féconds, et donnent dès lors naissance à des quarterons végétaux indéfiniment fertiles.

Or, la première de ces conclusions ne peut être soutenue en présence des exemples nombreux d'hybrides fertiles qu'on trouve rapportés dans le mémoire n°1, nous pouvons même dire en présence des deux faits du même ordre que signale M. Godron lui-même (*Nicotiana alato-Langsdorffii, N. angustifolio-auriculata*). Mais si ce principe fondamental n'est pas rigoureusement justifié, la seconde conclusion perd par cela même presque toute sa valeur. Est-il en effet nécessaire d'opérer de nouvelles fécondations pour donner aux hybrides une fécondité que beaucoup d'entre eux possédaient déjà, et leur retour spontané vers l'un ou l'autre des types producteurs ne s'explique-t-il pas aussi bien par une tendance naturelle que révèlent diverses observations, sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir le pollen des mêmes types ?

Ces difficultés graves, qui se présentent à l'esprit à la lecture du mémoire de M. Godron, déterminent la commission à classer ce travail au deuxième rang, en laissant même une distance notable entre celui-ci et le n° 1. Elle apprécie très-haut l'esprit philosophique dont a fait preuve dans ce nouvel écrit le savant professeur de Nancy; elle reconnaît qu'il a mis à ses expériences le soin qu'elles exigeaient, en exagérant même parfois les précautions au point de nuire quelque peu à la végétation de ses plantes; mais elle ne pense pas que la réponse faite par ce botaniste aux deux questions fondamentales du programme soit de tous points satisfaisante, et, tenant compte de cette circonstance, elle croit rendre pleine et entière justice au mémoire n° 2 en proposant à l'Académie d'accorder à ce concurrent une mention très-honorable.

La commission ne saurait terminer son rapport sans exprimer hautement la satisfaction qu'elle a éprouvée en voyant le concours ouvert en 1860 par l'Académie sur la question des hybrides végé-

taux donner lieu à la présentation de deux travaux d'une si grande valeur. Au siècle dernier, l'Académie des sciences de Saint-Pétersbourg; à la date d'environ quarante ans, celle de Berlin, avaient déjà proposé le même sujet à l'attention des physiologistes, et elles avaient ainsi amené la présentation de travaux qui ont été accueillis favorablement dans la science; nous ne craignons pas de dire que le concours qui vient de motiver ce rapport a donné aussi des résultats d'une haute importance, et que dès lors, en y appelant les botanistes de notre époque, l'Académie des sciences de Paris a puissamment aidé à son tour à l'élucidation de l'un des sujets les plus intéressants et les plus utiles qui s'offrent dans le champ de la physiologie végétale.

L'Académie adopte les propositions de la commission.

DES HYBRIDES VÉGÉTAUX

CONSIDÉRÉS

AU POINT DE VUE DE LEUR FÉCONDITÉ ET DE LA PERPÉTUITÉ OU NON-PERPÉTUITÉ DE LEURS CARACTÈRES.

Par D. A. GODRON,
Doyen de la Faculté des sciences de Nancy.

J'ai consigné dans ce mémoire les observations que j'ai pu faire sur les hybrides végétaux au point de vue de leur fécondité et de la perpétuité ou non-perpétuité de leurs caractères, et j'y ai relaté les expériences de fécondation artificielle auxquelles je me suis livré depuis dix années, en indiquant avec détail ceux des résultats obtenus, qui sont de nature à jeter quelque lumière sur l'une et sur l'autre de ces deux questions importantes, et à éclairer la théorie de l'hybridité. Je n'ai emprunté aux travaux publiés jusqu'ici sur ce sujet qu'un petit nombre de faits, trop importants toutefois pour pouvoir être négligés. J'ai suivi l'ordre des questions posées par l'Académie des sciences, et je me suis principalement appuyé sur l'expérience pour les résoudre. J'en aborde la discussion sans autre préambule.

Dans quel cas les hybrides végétaux sont-ils féconds par eux-mêmes? — Il résulte des expériences assez nombreuses de fécondation artificielle, que j'ai entreprises spécialement sur les espèces des genres *Verbascum*, *Primula*, *Nicotiana*, *Digitalis*, *Antirrhinum*, *Linaria*, *Ægilops*, que, si deux espèces incontestablement distinctes sont fécondées l'une par l'autre, elles donnent des produits constamment stériles, lorsque ces produits de première fécondation, ou hybrides simples, comme les nomme Kœlreuter, sont séparés de leurs parents au moment de la floraison.

Pour obtenir cet isolement de mes hybrides, j'ai l'habitude de

les élever dans un enclos spécial du jardin des plantes de Nancy, et ils se trouvent ainsi éloignés de leurs ascendants cultivés dans l'école de botanique.

Mes hybrides, lorsque leur taille n'est pas trop élevée, sont cultivés dans des pots (1) que je fais enterrer dans le sol de mon enclos, pour pouvoir au besoin les transporter dans une orangerie à un moment donné, de manière à les isoler d'une manière plus absolue, et aussi pour procéder avec plus de facilité aux manœuvres d'une nouvelle fécondation artificielle.

Mes hybrides simples de Digitales, et notamment les *Digitalis purpureo-lutea*, *purpureo-ochroleuca* et *ochroleuco-lutea*, placés dans ces conditions, ont fleuri pendant plusieurs années sans jamais produire une seule graine. Mes *Verbascum* hybrides de première génération, mes *Linaria striato-vulgaris* et *purpureo-genistæfolia*, mes *Primula variabilis*, *Nicotiana paniculato-rustica*, ne se sont pas montrés plus féconds. Il en a été de même de mes *Ægilops triticoides* que je produis tous les ans, et dont j'ai obtenu des formes très-variées en fécondant l'*Ægilops ovata* par le pollen de diverses races de Blé, à épis verts ou glauques, munis ou dépourvus de barbes, à barbes vertes ou noires, à épis presque glabres ou très-velus; toujours l'épi d'*Ægilops triticoides* a reproduit les caractères de la couleur, du vestimentum et des arêtes du Blé qui a servi à la fécondation. Toutes mes plantes hybrides, ainsi préservées de l'influence de leurs parents, se sont toujours montrées stériles. Je reviendrai plus loin avec détail sur quelques-uns de ces faits, en les rapprochant des résultats de la contre-épreuve; ils n'en deviendront que plus saillants.

Ces hybrides simples sont souvent susceptibles de recevoir l'imprégnation du pollen de l'un des parents, lorsque cette poussière fécondante est déposée par la main de l'homme sur leur stigmate. Lorsque j'entreprends cette seconde fécondation artificielle sur la fleur d'un hybride, j'ai soin, si le pédoncule s'y

(1) J'agis de même, lorsque cela est possible, pour les plantes d'espèce pure qui doivent subir une première fécondation hybride, ce qui permet, au moment d'exécuter cette opération, de placer la fleur à féconder à la portée de l'œil et de la main, sans gêne ni fatigue.

prête, d'entourer cet organe d'un fil légèrement ciré, rouge, noir ou jaune, de manière toutefois à ne pas produire de constriction nuisible; ce signe me permet de retrouver toujours les fleurs soumises à cette opération, et de suivre les progrès du développement de l'ovaire. La différence de couleur des fils m'indique si le pollen vient du père, de la mère ou d'une autre plante du même genre. Lorsque la fécondation réussit, et que la plante en expérience a été tenue, depuis le commencement de la floraison, éloignée de ses parents et des autres espèces congénères, je puis, par ce procédé, constater rigoureusement que les fleurs seules qui ont subi cette seconde fécondation fructifient et donnent des graines bien conformées.

Pour l'*Ægilops triticoides*, comme je ne puis passer un fil autour d'un pédoncule qui n'existe pas, je procède autrement pour reconnaître les fleurs fécondées. Je tronque avec des ciseaux la partie supérieure des arêtes de la glumelle. Ce sont aussi exclusivement ces fleurs d'une plante stérile par elle-même, qui, fécondées de nouveau par le pollen du Blé, donnent l'*Ægilops speltæformis*.

Or ces produits d'une nouvelle fécondation adultérine, ces quarterons végétaux, comme je les ai nommés, sont indéfiniment fertiles. Je dois dire, toutefois, qu'ils le sont moins à la première génération que dans les générations suivantes; mais ils deviennent alors généralement très-féconds, à ce point qu'ils ne semblent pas différer, du moins sous ce rapport, des espèces légitimes. C'est là ce que j'ai observé sur les hybrides de Linaires, de Primevères, de Tabac, d'*Ægilops*.

Tels sont les faits qui se sont produits sous mes yeux chez les hybrides de première et de seconde fécondation, lorsque les sujets de ces expériences ont vécu éloignés des espèces légitimes qui leur ont donné naissance.

Je crois pouvoir conclure des résultats de ces expériences, que la fécondité indéfinie des hybrides, placés dans les conditions que j'ai indiquées, reconnaît pour cause la seconde fécondation artificielle, à laquelle les hybrides primitifs et stériles par eux-mêmes ont été soumis.

Mais il est deux faits que nous ne pouvons passer sous silence, car ils ont été constatés par un habile expérimentateur, et ils semblent infirmer les conclusions que nous venons de déduire de nos propres observations. Je ne puis dès lors me dispenser d'apprécier leur valeur.

M. Naudin (1) a fécondé le *Datura Tatula* par le pollen du *Datura Stramonium*, et le *Datura Stramonium* par le pollen du *Datura Tatula*. L'opération a réussi dans l'un et l'autre cas, et les pieds nombreux provenant de ces fécondations artificielles présentèrent des caractères presque intermédiaires entre les parents. Leurs fleurs furent très-fertiles dès cette première génération, et leurs graines, semées l'année suivante, reproduisirent uniformément le *Datura Tatula*. C'est à l'atavisme que ce retour brusque à l'un des parents est attribué par M. Naudin (2); nous l'admettons sans difficulté dans ce cas particulier, et nous nous réservons de revenir plus loin sur les limites dans lesquelles cette force physiologique exerce son action. Mais arrêtons-nous un instant sur ce fait, que les produits du premier croisement furent très-féconds.

D'après notre manière de voir, ce fait intéressant trancherait une question controversée. On peut se demander, en effet, si ces deux plantes constituent deux espèces, ce qui est l'opinion de Linné; ou bien si elles ne sont que deux races d'un même type spécifique, comme l'ont pensé Koch (3), Dunal (4) et beaucoup d'autres observateurs? Nous nous rangeons à cette dernière opinion, nous appuyant sur ce fait qu'il s'agit ici de plantes cultivées depuis des siècles, que ces deux formes végétales ne diffèrent l'une de l'autre que par la coloration des tiges, des nervures des feuilles et des corolles. Or, la couleur est le premier caractère qui s'altère dans les plantes cultivées, et cette modifica-

(1) Naudin, dans les *Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. IX, p. 259.

(2) L'auteur du mémoire est ici dans l'erreur. M. Naudin n'a jamais attribué à l'atavisme le retour des hybrides de *Datura Stramonium* et *D. Tatula* au type de l'une ou de l'autre de ces espèces. Le mot même d'*atavisme* n'est pas prononcé dans sa note. (Réd.)

(3) Koch, *Flora germanica et helvetica*, 2e édit., p. 586.

(4) Dunal, dans le *Prodromus regni vegetabilis*, t. XIII, p. 540.

tion n'est pas même rare dans les végétaux sauvages. Rappelons-nous, à ce sujet, le précepte de Linné : *Nimium ne crede colori* (1).

Je dois dire, toutefois, que M. Naudin signale, à l'appui de son opinion, la végétation luxuriante qu'ont montrée les produits de première génération et, ce qui en est une conséquence, leur floraison tardive. Ce sont là, en effet, deux circonstances qu'on observe souvent, mais non toujours (2), dans les vrais hybrides, et qu'explique peut-être aussi le croisement de deux races aussi anciennes que celles dont il est ici question. D'une autre part, admettre que deux espèces distinctes ont produit des hybrides qui, de prime abord, sont devenus très-féconds, ce serait constater une exception bien grave à la loi, qui a sa sanction dans les nombreuses expériences qui, depuis un siècle, ont été faites par Kœlreuter, Wiegmann, C. Fr. Gærtner, etc., et par M. Naudin lui-même, que les hybrides simples sont stériles ou peu féconds. Nous allons même plus loin, et nous pensons qu'ils sont absolument stériles par eux-mêmes. Les croisements entre les deux races ou deux variétés donnent, au contraire, comme l'a établi Kœlreuter et comme l'ont reconnu tous ceux qui ont marché sur ses traces, des produits aussi féconds que les espèces légitimes. Il y a plus, Kœlreuter a fait, il y a près d'un siècle, précisément la double expérience dont il vient d'être question ; il a obtenu des produits aussi féconds que les parents, ce qu'il attribue à ce que ces produits sont des bâtards de variétés (3) : c'est ainsi qu'il les nomme. Cette fécondité, égale à celle des parents, caractérise

(1) *Linnæi philosophica botanica*, édit. 2, § 266.

(2) Les hybrides entre espèces de Digitales, de Primevères, etc., n'ont pas une structure plus élevée que leurs parents, et commencent leur floraison à la même époque.

(3) Je crois devoir citer textuellement le passage de Kœlreuter, relatif au double croisement des *Datura Stramonium* et *Tatula* : « *Ich erzog von dem XLV Vers. fünf und von dem XLVI drey Pflanzen, die, als Bastartvarietäten, einander völlig ähnlich und noch ebenso fruchtbar waren als zuvor.* » (*Zweite Fortsetzung*, etc., Leipsig, 1764, in-12, p. 125.) Voyez aussi *Forsetzung*, etc. (1763, p. 51), où il caractérise la classe des bâtards de variétés par leur fécondité absolue.

donc les métis, et nous offre un criterium certain pour distinguer ce qui est race ou variété de ce qui est espèce.

Le second fait, que nous devons au même expérimentateur, ne me semble pas non plus à l'abri d'objections sérieuses. Des fleurs de *Datura Stramonium*, préalablement privées de leurs étamines, reçurent sur leur stigmate du pollen du *Datura ceratocaula*, plante très-éloignée de la première, et qui, par son calice fendu latéralement, par son fruit charnu, s'ouvrant irrégulièrement et par mortification des tissus, enfin par ses graines nidulantes, présente des caractères d'une importance telle, qu'ils semblent suffisants, comme l'a pensé M. Spach (1), pour caractériser un genre plus solidement établi que beaucoup d'autres. Les deux seuls produits qui soient résultés de cette expérience ont été deux pieds de *Datura Stramonium* très-féconds (2). Or, s'il y a eu fécondation par le pollen du *Datura ceratocaula*, les deux individus nés de cette expérience n'auraient donc conservé aucune trace appréciable de leur origine paternelle. Ce fait constituerait une exception unique à tout ce qui a été observé jusqu'ici, et cependant les lois qui régissent les hybrides doivent être générales comme toutes les autres. Je me permettrai d'émettre ici des doutes non pas sur les faits eux-mêmes, le témoignage de M. Naudin nous suffit à cet égard, mais sur l'interprétation qu'il a donnée à ces mêmes faits. Je suis porté à croire qu'il y a eu ici tout simplement fécondation de quelques ovules du *Datura Stramonium* par le pollen propre, et d'autant plus que ce fait se montre fréquemment dans les expériences d'hybridation par pollen étranger qui échouent.

C'est ainsi qu'après avoir obtenu l'*Ægilops triticoides* en fécondant l'*Ægilops ovata* par le pollen du Blé, j'ai essayé, d'après le conseil que voulut bien me donner à cette époque M. Brongniart, d'obtenir l'hybride inverse. Des fleurs de *Triticum vulgare*, privées de leurs étamines avant l'ouverture des anthères,

(1) Spach, *Végétaux phanérogames*, t. IX, p. 60. Il s'agit ici du genre *Ceratocaulos*.

(2) Naudin, *Annales des sciences naturelles*, 4e série, t. IX, p. 261.

ont reçu du pollen de l'*Ægilops ovata ;* ces fleurs ont été marquées immédiatement par la troncature de l'arête de la glumelle, et il m'a toujours été facile de les reconnaître à ce signe au moment de la maturité. Bien que cette expérience ait été renouvelée sur différentes races de Blé pendant cinq années consécutives, et que j'eusse chaque fois obtenu des graines fertiles des fleurs fécondées artificiellement, toujours ces graines m'ont donné des pieds de Blé complétement semblables à la variété de cette céréale qui avait servi à l'expérience. J'ai conclu de ces faits que le pollen de l'*Ægilops* a été impuissant, et que les fleurs châtrées ont été fécondées par le pollen des fleurs de Blé voisines. J'ai observé plusieurs fois des faits analogues dans plusieurs des tentatives que j'ai faites pour féconder le *Digitalis ochroleuca* par le *Digitalis purpurea*, des *Verbascum* les uns par les autres, etc.; et enfin, en 1860, j'ai voulu de nouveau féconder le *Petunia violacea* par le pollen du *Petunia nyctaginiflora :* j'ai obtenu de quelques fleurs des graines qui, en 1861, ont reproduit le *Petunia violacea* type.

Je crois, dès lors, devoir maintenir les conclusions que j'ai énoncées plus haut, savoir : que les hybrides simples, provenant de deux espèces incontestablement distinctes, sont inféconds par eux-mêmes, et ne deviennent fertiles que par l'effet d'une seconde hybridation.

Ce premier point établi, il est facile d'expliquer ce qui se passe chez les hybrides simples abandonnés à eux-mêmes, et qui sont cultivés à proximité de leurs parents, ou, mieux encore, lorsqu'ils entrelacent leurs rameaux avec eux.

Des pieds de *Linaria purpureo-genistæfolia*, que j'ai obtenus en 1858, m'ont tous offert des fleurs uniformes de la grandeur de celles du *Linaria purpurea*, qui avait fourni le pollen, mais d'un pourpre douteux et mélangé d'une faible proportion de jaune ; les feuilles, bien plus larges et plus courtes que dans l'espèce mâle, surtout sur les jeunes drageons, rappelaient davantage celles du *Linaria genistæfolia*. Ces pieds ont été séparés des parents, et se sont montrés complétement stériles pendant cette première année de leur existence. L'année suivante, ces mêmes

pieds ont été plantés pêle-mêle avec le *Linaria genistæfolia* dans l'école de botanique, et à côté du *Linaria purpurea ;* de plus, un ancien pied de *Linaria striata*, qui avait été arraché préalablement pour faire place à notre hybride, mais dont les stolons souterrains n'avaient pas été complétement enlevés, a poussé avec vigueur au milieu de ces hybrides. Le *Linaria purpureo-genistæfolia* m'a cette fois donné un certain nombre de graines, et, en 1860, j'ai obtenu de ces graines de nombreuses variétés de Linaires hybrides. Un pied est revenu assez franchement au *Linaria purpurea* et cinq au *Linaria genistæfolia ;* toutefois avec cette circonstance, qui doit être notée, que les individus ayant fait retour aux deux types primitifs ont atteint le premier 1^{m},53 de hauteur, et les cinq autres de 1^{m},50 à 1^{m},72. Cependant le terrain où ils se sont développés est loin d'être de première qualité. Ces mêmes pieds ont conservé une taille analogue en 1861. D'autres individus ont montré à peu près les fleurs du *Linaria genistæfolia* (1), mais avec des feuilles étroites et une stature moins élevée. Quelques-uns, se rapprochant plus ou moins par les organes de la végétation du *Linaria purpurea*, nous ont donné les uns des fleurs aussi petites que ce type, d'autres des fleurs de moyenne taille, d'autres enfin des fleurs aussi grandes que celles du *Linaria genistæfolia*. Quant à la coloration de ces fleurs, et indépendamment de leur grandeur relative, certains individus ont présenté des fleurs lilas ou bleues, quelques-uns des corolles d'un rose vif uniforme ; mais la plupart ont produit des fleurs de couleur fausse, tenant du pourpre et du jaune mariés dans la même corolle, et donnant lieu à une teinte briquetée. Mais ce qui m'a le plus frappé, ce sont les faits suivants : j'ai vu avec quelque étonnement, au milieu de mes autres hybrides, deux pieds dont les fleurs d'un jaune pâle avaient la lèvre supérieure et l'éperon nettement veinés de lignes violettes absolument disposées comme dans le *Linaria striata ;* enfin deux autres pieds reproduisaient assez exactement, dans tous leurs caractères, ce même *Linaria striata ;* seulement leurs tiges étaient beaucoup

(1) Quelques-unes de ces fleurs manquaient d'éperon, et cet organe était remplacé par une bosse analogue à celle des *Antirrhinum ;* leur corolle était personnée. Leurs graines ont donné des pieds à fleurs toutes éperonnées.

plus rameuses. Ces faits prouvent, ce me semble, qu'il y a eu aussi une intervention évidente du pollen de cette dernière espèce.

On se demande, toutefois, comment cette intervention a pu s'exercer? Les fleurs de toutes les Linaires (si l'on en excepte le *Linaria minor*, auquel on attribue des lèvres entr'ouvertes) sont parfaitement closes. Comment le pollen du *Linaria striata* a-t-il pu parvenir jusqu'au stigmate de nos hybrides?

Les Linaires sont peut-être les végétaux que les Hyménoptères, et surtout les Abeilles et les Bourdons de toute taille, fréquentent avec le plus d'activité. Le liquide sucré que sécrète le nectaire de leurs fleurs explique très-bien leur affluence continuelle sur ces plantes, et l'avidité avec laquelle ils recueillent ce produit sucré. Mais les différents Hyménoptères ne procèdent pas tous de la même manière à la récolte du nectar : les gros Bourdons se fixent à la base de la fleur, percent la partie antérieure de la base de l'éperon, et c'est par cette brèche qu'ils introduisent directement leur suçoir jusqu'au liquide dont ils sont si friands. C'est, comme l'on voit, le même procédé, depuis longtemps signalé par les naturalistes (1), que ces insectes appliquent aux fleurs des *Antirrhinum*.

Les Abeilles et les petits Bourdons s'accrochent, au contraire, à la lèvre inférieure des corolles des *Linaria*, l'abaissent, et s'introduisent dans l'intérieur du tube par la gorge devenue béante. Ces insectes velus, en pénétrant et en s'agitant avec vivacité dans le tube des corolles, secouent les anthères, se chargent de pollen, qu'ils portent d'une plante à l'autre, mélangeant ainsi les formes hybrides, et les ramenant à l'un ou à l'autre de leurs types primitifs, alors que ceux-ci végètent dans leur voisinage.

Cette influence des insectes sur la fécondation en général, et sur l'hybridité en particulier, est bien connue, et, si nous avons insisté sur ce point, c'est en raison de cette circonstance qu'offrent les corolles des Linaires d'avoir la gorge fermée, ce qui exclut toute idée qu'un autre agent de transport du pollen ait pu intervenir

(1) M. P. Hubert, *Philosophical Transactions*, t. VI, p. 222, et Lacordaire, *Introduction à l'entomologie*, t. II, p. 662.

dans les fécondations dont nous parlons, et ce qui simplifie jusqu'à un certain point les conditions de l'expérimentation.

Les observations auxquelles nos hybrides de *Linaria purpureo-genistæfolia* ont donné lieu en 1860 n'ont pas été moins remarquables dans leur postérité. Les variétés et les retours aux types sont devenus plus nombreux encore dans les semis que j'ai faits, en 1861, des graines des principales variétés observées l'année précédente. J'ai procédé de la manière suivante. En 1860, nos hybrides avaient été plantés dans des pots; ces vases avaient été tous enterrés dans une même plate-bande où, faute de place, ils avaient été très-rapprochés les uns des autres. Parmi eux se trouvaient les individus revenus aux types paternel et maternel et au *Linaria striata*, que j'ai indiqués plus haut. Leur végétation luxuriante entrecroisa bientôt leurs rameaux, et, pendant toute la durée de la floraison, les Hyménoptères vinrent en grand nombre les fréquenter. Ces plantes fructifièrent abondamment. J'eus soin de recueillir moi-même, pour chacune des variétés les plus saillantes, les graines d'une même grappe, qui furent immédiatement mises à part, et sans aucun mélange, dans un cornet particulier, avec indication de la couleur et de la grandeur des fleurs, des principaux caractères des feuilles et de la tige de la variété qui a fourni la graine.

Chacun des cornets de graines appartenant à une variété spéciale fut, au printemps de 1861, et, sous mes yeux, semé à part dans un pot (1), et les individus obtenus furent mis en masse en pleine terre, de manière que les descendants d'une même variété formassent un groupe nettement limité. Je dois ajouter que les pieds qui ont fourni les graines ont été numérotés et conservés,

(1) Si les expériences que je relate sont répétées, et je désire vivement qu'elles le soient, je dois signaler une précaution pratique fort importante pour les rendre rigoureuses. Dans beaucoup de jardins botaniques, on sème en pots, qui sont ensuite placés sur une couche chaude à côté les uns des autres, et les intervalles qui restent entre eux sont remplis de terreau, précaution que nous avons négligé de prendre au jardin des plantes de Nancy, depuis plusieurs années, comme à peu près inutile. On hâte par ce mode de semis la germination ainsi que la végétation, et l'on obtient des plantes en fleur à l'époque des cours. Mais j'ai observé qu'en suivant cette pratique d'enterrer complétement les pots

pour rendre la comparaison avec eux plus facile et plus rigoureuse.

Premier groupe. — Les graines étaient celles d'une grappe appartenant à l'un des cinq *Linaria* gigantesques, revenus, ou à peu près, au type du *Linaria genistæfolia*, et dont nous avons parlé précédemment. Les différents pieds provenus de ces graines nous ont montré d'abord ce même type, dont quelques individus avaient conservé la stature élevée, et d'autres avaient une taille égale ou peut-être un peu inférieure à celle qui est habituelle au *Linaria genistæfolia* d'origine pure. Un pied, intermédiaire pour sa hauteur aux deux formes précédentes, n'en différait, du reste, que par ses grandes fleurs blanches.

Deuxième groupe. — Les graines furent recueillies sur une grappe, dont les fleurs de moyenne grandeur étaient d'un beau violet uniforme, avec l'éperon arqué, les feuilles allongées, étroites, atténuées à la base. Les résultats du semis ont été : 1° reproduction de la variété maternelle ; 2° individus à fleurs de moyenne grandeur, dont la lèvre supérieure est d'un pourpre brun et la lèvre inférieure d'un jaune brunâtre avec le palais jaune ; éperon arqué ; feuilles allongées et étroites ; 3° individus à fleurs aussi grandes que celles du *Linaria genistæfolia*, mais lilas, à lèvre supérieure striée de violet comme dans le *Linaria striata*, à palais jaunâtre, à éperon droit ; feuilles allongées et étroites ; 4° individus de taille moyenne, à fleurs jaunes et grandes, à éperon droit, à feuilles larges ; en un mot, cette forme reproduit sensiblement le type du *Linaria genistæfolia*.

sur la couche, il arrive quelquefois que les graines peuvent être transportées d'un vase sur l'autre, lorsqu'on procède aux arrosements avec trop de brusquerie. Cela est sans inconvénient sérieux dans les cas ordinaires ; mais lorsqu'il s'agit d'expériences de la nature de celles dont il est ici question, il est indispensable d'éviter cet inconvénient en éloignant les uns des autres sur la couche les vases renfermant les graines de variétés provenant d'une même origine hybride.

Troisième groupe. — Les graines proviennent d'une variété à fleurs plutôt grandes que petites, d'un rose vif uniforme, à éperon arqué, à feuilles longues et étroites. Sont nés de ces graines : 1° des individus reproduisant la variété maternelle ; 2° d'autres individus qui n'en différaient que par leurs fleurs plus petites, d'un rose pâle, à palais jaune ; 3° un pied à fleurs moyennes et lilas ; 4° un autre à fleurs blanches et grandes ; 5° deux autres enfin étaient un retour au *Linaria striata*.

Quatrième groupe. — Les graines sont celles d'une grappe dont les fleurs étaient grandes, d'un briqueté jaunâtre pâle avec le palais jaune et bordé de brun, à éperon droit, à feuilles un peu élargies. Du semis de ces graines j'ai obtenu : 1° le retour à peu près complet au *Linaria genistæfolia ;* 2° des individus à fleurs grandes, d'un blanc jaunâtre, striées de violet sur la lèvre supérieure, à éperon droit, à feuilles de largeur moyenne relativement à leur longueur ; 3° enfin des pieds à fleurs violettes, de moyenne grandeur sur certains pieds, petites sur d'autres.

Une seconde série d'observations du même genre a été faite concurremment ; elles confirment trop bien les précédentes pour n'en pas rendre compte.

M. Naudin ayant eu l'extrême obligeance de m'adresser, au printemps de 1860, des graines d'une autre Linaire hybride fertile, le *Linaria purpureo-vulgaris*, ces graines et leurs produits furent l'objet des mêmes soins et des mêmes observations que les précédentes. Ce que j'ai observé de particulier sur ces hybrides obtenus par M. Naudin, c'est qu'ils ont montré à la suite de mon premier et de mon second semis (ce dernier fait en 1861) plus de tendance à revenir au type paternel, qui s'est reproduit dès la première année de mes semis ; mais le type maternel n'a pas reparu complétement ; je n'ai même obtenu qu'un seul pied à fleurs jaunes, plus petites que celles du *Linaria vulgaris*, plus longuement pédonculées, à grappe beaucoup plus lâche, à capsules petites et globuleuses (et non grosses et ovoïdes comme dans ce type).

J'ai recueilli également sur ces hybrides en 1860, et dans les mêmes conditions que précédemment, des graines de deux variétés

principales, qui, semées chacune à part, m'ont donné les résultats suivants.

Premier groupe. — Les graines ont été fournies par une grappe à fleurs moyennes, d'un violet bleuâtre uniforme, à éperon presque droit; feuilles allongées et très-étroites. Les produits obtenus ont été : 1° reproduction de la variété maternelle ; 2° individus à fleurs moyennes, lilas, à éperon arqué, à feuilles moins longues et moins étroites ; 3° un pied à fleurs jaunes, moyennes, avec le palais plus foncé, à éperon droit (c'est la forme exceptionnelle dont j'ai parlé plus haut) ; 4° un pied à fleurs petites, violettes, à éperon arqué.

Deuxième groupe. — Les graines ont pour origine une grappe à fleurs petites, rosées, à éperon arqué, à feuilles longues et assez étroites Elles ont donné : 1° des individus semblables à l'ascendant immédiat ; 2° des individus ressemblant suffisamment au *Linaria purpurea*, pour être considérés comme un retour à ce type ; 3° des pieds à fleurs moyennes et violettes. Dans toutes ces variétés, l'éperon était courbé, les feuilles étaient étroites et longues.

Mais les nombreuses variétés qui se sont montrées dans les expériences précédentes, et dans les deux séries d'hybrides soumis à notre observation, seraient-elles réellement, comme nous l'avons supposé jusqu'ici, et comme semblent déjà suffisamment l'indiquer, dans l'une de ces séries, l'influence du *Linaria striata* et même le retour à ce type, le résultat de nouvelles fécondations croisées entre ces différents hybrides, et leurs parents reproduits par retour, tous pourvus d'un pollen fertile et d'agents très-actifs de transport de cette poussière fécondante? Ou bien doit-on les attribuer à une tendance naturelle aux variations devenue très-puissante sous l'influence de l'hybridation primitive? Enfin les retours aux types originaires seraient-ils le résultat de l'atavisme ? Ces questions ont été posées et résolues dans des sens différents. Nous devions faire tous nos efforts pour arriver à une solution rigoureuse.

Nous avons eu recours à l'expérimentation directe, et nous avons procédé de la manière suivante. Nos *Linaria purpureo-genista-*

folia ayant été, en 1860, plantés dans des pots assez grands, nous nous proposions d'en isoler quelques-uns dans une orangerie parfaitement close, au moment où la floraison serait sur le point de commencer, de manière à les soustraire à l'influence du pollen étranger transporté par les insectes, et de les soumettre à l'action exclusive de leur pollen propre, jusqu'à ce que les premières fleurs, marquées d'un fil coloré, eussent leur ovaire parfaitement noué; nous nous proposions également, pendant la grande chaleur du jour, de préserver nos plantes de l'action trop ardente des rayons solaires dans ce lieu clos, et de leur donner de l'air pendant la nuit pour assurer une bonne végétation. Cet isolement absolu n'a pu s'opérer de cette manière; le premier vase, que j'ai sorti de terre pour le transporter dans l'orangerie, m'a présenté des racines qui sortaient assez longuement par l'ouverture inférieure du vase, et la plante s'est bientôt flétrie et a fini par périr.

Je dus, pour continuer l'expérience, recourir à un nouveau procédé. Si mes plantes n'avaient pas été aussi rapprochées les unes des autres, j'aurais pu, sans les déplacer, former à chacune d'elles une cage parfaitement close avec cinq vitraux de couche, fixés les uns aux autres par des crochets, de façon à constituer avec le sol une cavité cubique, comme je l'ai fait dans d'autres circonstances et pour remplir un autre but.

J'ai imaginé immédiatement le moyen suivant, qui est simple et dont l'application est facile. J'ai fait fabriquer de larges manchons de tulle, à mailles aussi larges que possible, mais assez étroites pour empêcher l'entrée des abeilles. Ce manchon est maintenu ouvert par deux cercles de fil de fer fixés au tulle, écartés l'un de l'autre de 3 à 4 décimètres, et dépassés en haut et en bas par le cylindre de tulle, de manière que ces prolongements de l'étoffe puissent être liés au-dessus et au-dessous des cercles de métal, et former ainsi une enveloppe complète. Ce manchon est destiné à isoler une grappe de fleurs au moment de l'anthèse, et jusqu'à ce que ce phénomène physiologique soit accompli, et que les ovaires soient développés, du moins sur les premières fleurs marquées d'un fil, et dont les graines seront seules recueillies. Cette grappe est fixée préalablement par un lien

à un tuteur solidement établi, et qui dépasse l'infloreseence d'un demi-mètre. Le tuteur et la grappe sont introduits simultanément dans cet appareil; son prolongement supérieur est froncé au-dessus de la grappe autour du tuteur, sur lequel une ligature le fixe; le prolongement inférieur de tulle est clos de la même façon au-dessous de l'inflorescence. Il est très-utile, pour empêcher la concentration de la chaleur dans l'intérieur de l'appareil ainsi appliqué, de ménager, pendant les heures les plus chaudes de la journée, un abri momentané, et de plus, le soir, lorsque les insectes sont couchés, on détache le lien inférieur du manchon, qn'on soulève et qu'on retourne comme un doigt de gant; le bord inférieur, devenu supérieur, est fixé vers le sommet du tuteur, de manière à placer pendant la nuit la grappe en expérience à l'air libre (1). Je n'ai pas besoin d'ajouter que le matin il faut rétablir l'appareil isolant dans son premier état.

Trois grappes de nos *Linaria purpureo-genistæfolia* ont été, en 1860, placées chacune dans un appareil semblable à celui que je viens de décrire, au moment où les premières fleurs allaient s'épanouir, et lorsque cinq ou six de ces fleurs furent défleuries, que leur ovaire par son développement indiquait d'une manière non douteuse la réussite de la fécondation, l'appareil fut enlevé, les fleurs à ovaire noué furent marquées par un fil coloré, et abandonnées à l'air libre pour y compléter leur fructification.

Les trois variétés mises ainsi en expérience ont été soigneusement décrites sur le vif; une branche de chacune d'elles a été desséchée avec soin, pour le cas où l'individu dont une grappe était emprisonnée, soigneusement conservé du reste, viendrait à périr pendant l'hiver, et ne pourrait pas lui-même servir de terme de comparaison. Le tuteur, la description, l'échantillon desséché et les graines ont reçu le même numéro.

Les principaux caractères de ces variétés étaient les suivants :

Première variété. — Fleurs grandes, jaunes, mais légèrement

(1) Je conseille cette précaution, parce que j'ai observé que l'emprisonnement continu et prolongé d'une grappe de fleurs nuit quelquefois à la fructification. Il est toutefois des plantes qui n'en souffrent pas.

lavées de violet sur la lèvre supérieure; éperon droit; feuilles peu allongées et de largeur moyenne; stature plus petite que celle des types primitifs de l'hybride.

Deuxième variété. — Fleurs de moyenne grandeur, d'un brun jaunâtre faux, avec la gorge jaune et l'éperon arqué; feuilles longues et étroites; stature assez élevée.

Troisième variété. — Fleurs petites, violettes, à éperon arqué; feuilles longues et étroites; tige de couleur un peu violacée; taille élevée.

Les graines recueillies sur les fleurs de chaque grappe, qui avaient été préservées par notre appareil de toute influence fécondatrice étrangère à elle-même, furent semées, au printemps de 1861, en trois groupes distincts; elles ont reproduit uniformément la variété dont ces graines provenaient. Ces faits servent de contrôle aux observations que nous avons relatées plus haut, ou plutôt elles en constituent la contre-épreuve. Dans nos dernières expériences, la tendance naturelle aux variations, pas plus que l'atavisme, n'a manifesté son action, et nous croyons pouvoir conclure que chez nos Linaires exposées aux influences polliniques voisines, les fécondations réciproques ont joué le rôle principal dans la production des variétés nombreuses que nous avons vues naître les unes des autres, et dans les retours à l'un des types primitifs.

Ce n'est pas cependant que je veuille nier l'action de l'atavisme, ni la tendance aux variations, facultés physiologiques qu'on ne peut contester dans le règne végétal, pas plus que dans le règne animal.

J'ajouterai même, en ce qui concerne la tendance aux variations, que je n'aurais pas été surpris d'observer quelques modifications dans les produits des graines développées, chez nos Linaires, par l'action du pollen propre, et sans intervention d'aucune influence fécondatrice étrangère. Je devais presque m'y attendre, comme on va le voir. En effet, on se rappelle que nos hybrides de *Linaria purpureo-genistæfolia*, plus ou moins mélan-

gés de *Linaria striata*, nous ont offert quelques particularités, qu'on ne peut pas, ce nous semble, attribuer directement à l'influence des croisements ; elles ont surtout pour objet la coloration des fleurs. Si l'on peut rapporter la couleur franchement jaune ou franchement pourpre des corolles à l'un et à l'autre des deux types primitifs ; s'il en est de même encore lorsque certaines parties de la fleur sont les unes jaunes, les autres plus ou moins purpurines ; ou lorsque ces deux couleurs se mêlent plus ou moins intimement pour donner ces couleurs fausses que j'ai signalées, il n'en est plus ainsi lorsque les fleurs ont une coloration qui n'a pas de rapport avec celle des deux espèces génératrices. C'est ainsi que j'ai obtenu des pieds à fleurs de la grandeur et de la forme de celles du *Linaria genistæfolia*, mais d'un blanc pur, si l'on en excepte le bord antérieur du palais, qui a montré un liséré légèrement jaunâtre ; d'autres nous ont offert des corolles d'un rose vif uniforme. Un pied nous a présenté des fleurs non moins élégantes que les précédentes, dont la lèvre supérieure, d'un rose vif, tranchait sur la teinte d'un blanc pur du reste de la corolle ; enfin j'ai rencontré aussi des individus portant de belles fleurs d'un bleu d'azur (1). D'où viennent donc ces couleurs étrangères aux parents, et qui ne s'expliquent pas non plus par le mélange du jaune et du pourpre ? On sait que la couleur des corolles varie, même à l'état sauvage ; mais c'est aussi un résultat bien constaté par l'expérience que, dans les plantes nouvellement soumises à la culture, la tendance aux variations se manifeste tout d'abord sur la coloration des fleurs, dont ensuite les teintes se nuancent souvent de mille manières sur les différents individus d'une même espèce. L'hybridation répétée hâterait-elle l'époque où les plantes cultivées entrent en voie de variation ? Cela nous semble probable. On sait, du reste, que, dans la pratique horticole, nos jardiniers ont tiré et tirent journellement un grand parti de l'hybridation arti-

(1) Ces trois dernières variétés ne seraient pas indignes d'être cultivées comme plantes d'ornement, et pourraient être conservées pures, en les multipliant par boutures ou par drageons. Ces hybrides, même fertiles, ont l'avantage de fleurir jusqu'aux premières gelées, tandis que les Linaires d'espèce légitime sont ordinairement défleuries depuis longtemps.

ficielle, pour augmenter la variété et la beauté des plantes de nos parterres. Une étude plus méthodique des croisements et des hybrides fertiles les conduirait sans doute à obtenir des succès, plus nombreux encore, des pratiques auxquelles ils se livrent.

Quant à l'atavisme, on en constate les effets assez souvent chez les variétés de nos végétaux d'ornement obtenues par la culture. Non-seulement leurs graines jetées hors des jardins, et abandonnées aux conditions de l'état sauvage, donnent des individus qui reviennent quelquefois assez rapidement au type primitif; mais, dans nos cultures mêmes, ne voit-on pas quelquefois, au milieu d'un semis d'une variété ou d'une race conservée pure (en ne cultivant qu'une seule forme à la fois dans un même jardin, comme je l'ai fait au jardin des plantes de Nancy pour certaine belle variété d'*Aster sinensis*), qu'après une ou plusieurs générations on trouve dans sa postérité de rares individus qui reproduisent, soit une ancienne variété, soit même le type primitif. Cela se voit aussi dans les Pavots, et ce fait est encore plus concluant que celui que j'ai observé sur l'*Aster* de Chine, en raison de cette circonstance que, dans les *Papaver*, la fécondation se fait de très-bonne heure dans le bouton fermé, et qu'on ne peut pas soupçonner ici l'effet de l'hybridité (1). Dans le Pavot d'ornement, qui, dans nos jardins, offre de si nombreuses variétés, les graines d'une même capsule, comme je m'en suis assuré, semées dans un terrain où cette plante

(1) C'est en vain que, pendant plusieurs années, j'ai tenté de féconder les unes par les autres diverses espèces de Pavots, et cela dans le bouton plus ou moins jeune, mais avant l'anthèse des étamines et après castration. J'ai même pris plusieurs fois la précaution, pour éviter l'influence du pollen propre provenant des fleurs voisines, après avoir déplissé et étalé avec soin les jeunes pétales pour pratiquer la fécondation artificielle, de les relever au-dessus de l'ovaire et de les y fixer par un lien modérément serré. Je n'ai pas même réussi à croiser le Pavot blanc de Perse à grosses capsules fermées, par le pollen du Pavot de nos jardins à capsules petites, arrondies et ouvertes sous les stigmates, dont le type est le *Papaver setigerum* DC., qui croît naturellement sur toutes les côtes de la Méditerrannée, et qui nous a donné tant de variétés d'ornement. Or ces deux plantes sont cependant considérées, par la plupart des botanistes modernes, comme races d'une même espèce. Les anciens botanistes les avaient parfaitement distinguées, et je me suis rangé à leur avis.

n'a pas antérieurement été cultivée, reproduisent habituellement et complétement la variété qui les a fournies; mais parfois cependant on observe un pied d'une autre variété ou un retour au type primitif, le *Papaver setigerum*, etc., qui semble là comme étranger au milieu d'individus uniformes. Ici l'atavisme se comprend: il ramène la variété à un type plus ancien, qui s'est peu à peu modifié; il refait en sens inverse ce qui s'était produit antérieurement, et d'autant mieux qu'il n'y a pas ici, comme dans les hybrides d'espèces distinctes, d'élément étranger à annihiler.

Aussi nous n'hésitons pas, à l'exemple de M. Naudin (1), à attribuer à l'atavisme le retour complet, dès la seconde génération, au *Datura Tatula* des produits qu'il a obtenus de l'union de cette plante avec le *Datura Stramonium*, puisqu'il s'agit ici de simples métis et non d'hybrides vrais, comme nous croyons l'avoir démontré plus haut. Ces plantes seraient donc revenues à leur forme originelle, si le *Datura Tatula* est le type de l'espèce, comme le suppose M. Alph. De Candolle (2). Le croisement des races favoriserait-il ce retour? le rendrait-il plus prompt et plus facile? Les faits observés par M. Naudin semblent l'indiquer. Du reste, la moitié du chemin qui sépare la race du type n'est-elle pas parcourue par l'effet d'un seul croisement?

Les choses se passent donc de la même manière chez les plantes et chez les animaux. Chez ces derniers, l'atavisme ramène quelquefois, après plusieurs générations, l'individu provenant d'une variété qui semblait assez constante, aux caractères différents que présentait l'un de ses ancêtres. Mais cela ne se voit pas pour les hybrides animaux d'espèces distinctes; la fécondation par l'un des types primitifs peut seule opérer ce retour. L'analogie des lois qui régissent les deux règnes reçoit ici une nouvelle confirmation.

Du reste, pourquoi invoquer l'influence physiologique que l'on nomme atavisme, lorsqu'un agent plus direct, plus palpable, nous explique si simplement le retour des hybrides à leurs premiers parents? Rappelons que les hybrides simples sont constam-

(1) Alph. de Candolle, *Géographie botanique raisonnée*, t. II, p. 733.

(2) Voyez l'observation faite plus haut, page 138.

ment stériles, lorsqu'ils sont soustraits à l'action de leurs ascendants ; qu'ils deviennent quelquefois féconds lorsqu'ils végètent dans leur société, et plus sûrement encore lorsqu'ils sont soumis à une nouvelle fécondation artificielle par le pollen paternel ou maternel ; qu'ils finissent enfin, comme nous avons pu le voir dans nos expériences sur les hybrides de Linaires, et comme on l'a constaté sur des hybrides d'autres genres, par produire non-seulement des variétés nombreuses, mais aussi des retours aux parents, double phénomène qui ne s'est pas produit dans des conditions d'isolement, comme nos expériences l'ont montré. Enfin faut-il aussi rappeler que c'est par des fécondations artificielles renouvelées de génération en génération par le pollen des parents, que Kœlreuter (1) et Wiegmann (2) ont ramené régulièrement à leurs deux types primitifs les hybrides de Tabac et d'*Avena* sur lesquels ils ont expérimenté. Il me semble que la démonstration est évidente, et je crois pouvoir formuler la théorie de ces phénomènes de la manière suivante : *Les fécondations successives par le pollen des parents jouent le rôle essentiel dans la fécondité des hybrides et le rôle principal dans la production des variétés ; les fécondations croisées par le pollen de ces variétés devenues indéfiniment fécondes donnent naissance à des variations nouvelles ; enfin les fécondations par le pollen des parents ou par le pollen des individus de retour ramènent les variétés à l'un des types spécifiques qui sont intervenus.*

Ces conclusions sont confirmées, du reste, par d'autres faits qu'il nous reste à exposer, et je commencerai par l'histoire d'un autre hybride de Linaires, qui a été de notre part l'objet d'observations jusqu'ici moins complètes que les précédentes, mais qui ont aussi leur importance relative. En 1860, j'ai fécondé artificiellement le *Linaria vulgaris* par le pollen du *Linaria striata* après castration, et j'ai obtenu de cette opération deux grosses capsules remplies de graines. Une partie de ces graines a été

(1) Kœlreuter, *Dritte Fortsetzung*, etc. Leipsig, 1766, in-12, p. 51.

(2) Wiegmann, *Ueber die Bastarderzeugung im Pflanzenreiche*. Braunschweig, 1828, in-4, p. 8.

semée dans un jardin potager, où ne croissait aucune plante du même genre. L'autre partie des graines a été semée au jardin des plantes, et les pieds qui en sont provenus ont été plantés dans mon enclos à hybrides, entre deux pieds des Linaires adultérines fertiles dont il a été question précédemment. Le premier semis a réussi comme le second, et ses produits sont restés en place. J'ai obtenu, dans l'un et l'autre cas, des hybrides parfaitement semblables entre eux, intermédiaires aux parents; mais les uns, préservés contre les chances d'une fécondation étrangère, sont restés entièrement stériles. Ceux de mon enclos du jardin des plantes, au contraire, m'ont donné sur leurs nombreux rameaux quelques capsules fertiles, et j'y ai recueilli une cinquantaine de graines qui paraissent bien conformées, et qui seront confiées à la terre au premier printemps. C'est donc encore par une seconde fécondation, opérée par l'intervention des insectes, que cet hybride, simple et infécond par lui-même, est devenu fertile (1).

Les hybrides de *Nicotiana* nous offrent aussi des faits remarquables. Le *Nicotiana paniculato-rustica*, que nous avons obtenu par la fécondation artificielle en 1859, s'est montré stérile, lorsqu'il a été éloigné de ses ascendants; mais des individus provenant des mêmes graines, et plantés pêle-mêle avec des pieds de *Nicotiana paniculata* pur, nous ont donné quelques capsules peu développées, dont les graines ont fourni des individus plus fertiles, et se rapprochant davantage de cette dernière espèce. Par une seconde fécondation artificielle, au moyen du pollen du *Nicotiana paniculata* appliqué à quelques fleurs de l'hybride simple, nous avons obtenu des résultats analogues à ceux qui s'étaient produits spontanément dans l'expérience précédente.

Des graines de *Nicotiana alato-Langsdorffii*, que M. Alex.

(1) Ce *Linaria striato-vulgaris* se rencontre à l'état sauvage. Mon ami M. Soyer-Willemet l'a décrit comme une variété à grandes fleurs du *Linaria striata*, et j'ai fait comme lui dans la seconde édition de la *Flore de Lorraine* (t. II, p. 73), après avoir observé cette plante vivante au milieu des parents, mais j'ai ajouté : « Cette forme.... ne serait-elle pas un hybride de ces deux espèces? » Cette prévision est aujourd'hui confirmée par l'expérience dont je viens de rendre compte.

Braun a eu l'obligeance de nous envoyer du jardin de Berlin, nous ont fourni des variétés à fleurs jaunes, d'autres dont la corolle était à l'intérieur d'un blanc jaunâtre ou d'un blanc pur. Les feuilles ont varié dans leur forme; les ailes de ces organes appendiculaires ont manqué sur certains individus, se sont montrées complètes sur d'autres, ou n'ont fourni qu'une légère ligne décurrente, ou se sont développées à demi. Deux de ces variétés dont les fleurs se sont épanouies, et ont fructifié dans nos manchons de tulle, nous ont fourni chacune des graines, qui ont reproduit, en 1861, exactement la variété à laquelle elles appartenaient.

Deux formes de *Nicotiana angustifolio-auriculata*, l'une à feuilles étroites, l'autre à feuilles larges, qui ont été soumises également à ce même mode d'isolement, ont fourni des graines qui, en 1861, ont reproduit uniformément la variété maternelle. Les graines de cet hybride nous avaient été adressées par M. Naudin.

Ces résultats ne sont, du reste, contredits en aucune façon par les expériences nombreuses faites sur les hybrides de Tabac par Kœlreuter, Wiegmann, C. Fr. Gærtner. Mais ce qu'il y a de certain, c'est qu'en fécondant directement leurs hybrides simples de *Nicotiana*, soit par le pollen de la mère, soit par le pollen du père, ils ont obtenu des hybrides de seconde génération; et qu'en fécondant de nouveau les hybrides sortis successivement les uns des autres, Kœlreuter est parvenu à ramener le *Nicotiana paniculato-rustica* au type paternel, et Wiegmann le même hybride au type maternel.

Je crois avoir le premier (1) signalé le *Primula variabilis* Goup., qui se rencontre dans les bois de Malzéville, près de Nancy, comme un bâtard des *Primula acaulis* et *officinalis*, qui croissent en abondance dans cette localité. Tous les observateurs, qui depuis se sont occupés de cette plante, un seul excepté (2),

(1) *De l'hybridité dans les végétaux*. Nancy, 1844, in-4, p. 21.

(2) Je veux parler de M. Lebel, observateur, du reste, très-consciencieux, qui a consigné ses observations dans le *Bulletin de la Société botanique de France* (t. VIII, p. 7). Rien ne prouve, de l'aveu même de l'auteur, que sa plante soit identique avec le *Primula variabilis* observé à Nancy, aux environs de Paris et

ont constaté comme moi l'association dont il s'agit, et ont admis la nature hybride de cette plante, qui, dans les bois, paraît être le plus souvent stérile. Je l'ai, du reste, reproduite par sa fécondation artificielle; elle n'a pas fructifié, à l'exception de trois fleurs qui, soumises à une nouvelle fécondation artificielle, m'ont donné des graines en 1860; mais celles-ci, confiées à la terre au printemps suivant, n'ont pas germé, bien qu'elles m'aient paru bien conformées.

Dans les jardins où cette Primevère hybride est cultivée en bordures, le plus souvent pêle-mêle avec le *Primula acaulis*, où les pieds de ces deux plantes sont accolés et se mêlent pour ainsi dire, cet hybride est souvent fertile. Les corolles de ces végétaux prennent les teintes les plus variées, depuis le blanc ou le jaune jusqu'au violet et au pourpre. Quelle que soit la couleur des fleurs, les semis de *Primula variabilis* des jardins reproduisent assez souvent, comme je m'en suis assuré par l'expérience, le *Primula acaulis*, avec lequel il vit ordinairement; mais jamais je ne l'ai vu revenir au type du *Primula officinalis*, qu'on n'introduit pas dans

dans d'autres localités françaises. Rien ne prouve non plus que, dans les deux prairies des environs de Cherbourg, où la plante de M. Lebel se rencontre en petite quantité et comme accidentellement, elle ne provienne pas des jardins, où les nombreuses variétés du *Primula variabilis* sont cultivées, et que ses graines ou même ses souches n'aient pas été portées dans ces deux localités exceptionnelles avec le fumier répandu sur les prairies. On sait que dans les campagnes on jette sur les fumiers tous les débris des jardins, et c'est peut-être là aussi l'origine de ces hybrides de *Primula*, à fleurs de couleurs très-variées, observés par M. Durand-Duquesnay (*Bull. de la Soc. bot. de France*, t. VIII, p. 10) aux environs de Lizieux. Il est, en effet, excessivement rare que dans nos bois les fleurs du *Primula acaulis* prennent une teinte légèrement violacée; je ne l'ai vu qu'une fois depuis 1834, et jamais je n'ai observé que des fleurs jaunes dans le *Primula variabilis* sauvage. Un fait observé par mon regrettable ami, le docteur Mougeot (de Bruyères), prouve la possibilité d'un semblable transport accidentel. Le *Primula officinalis* ne croît pas à Bruyères, et c'est à quelques lieues de cette ville, à la limite du muschelkalk, qu'il commence à paraître, et il abonde dans toutes les prairies de la plaine de Lorraine, et s'étend même sur les coteaux calcaires qui la bordent à l'ouest. Or, en 1855, cette Primevère se montra, pour la première fois, dans un pré qui, l'année précédente, avait reçu une abondante fumure provenant d'un cheval nourri avec du foin recueilli dans la plaine.

les bordures des jardins ordinaires, et qu'on y détruit même, comme mauvaise herbe, lorsqu'il vient à y paraître. Le retour à un seul type, en l'absence de l'influence du second, prouve, à ce qu'il me semble, que ce retour résulte de nouvelles fécondations par le *Primula acaulis*.

M. Lecoq (1) a obtenu par la fécondation du *Mirabilis Jalapa* par le pollen du *Mirabilis longiflora* (2) un hybride stérile par lui-même, mais qui, fécondé de nouveau artificiellement par le pollen du second, a produit un hybride de seconde fécondation indéfiniment fertile. Ces hybrides féconds ont donné bientôt, entre les mains de M. Lecoq, des variétés nombreuses et des retours fréquents au type maternel. Ce savant botaniste a eu l'obligeance de m'adresser des graines de ses *Mirabilis* hybrides; elles ne m'ont donné qu'une seule forme plus voisine du *Mirabilis longiflora*, mais cependant très-distincte encore de ce type. Cultivée de semis, depuis deux années, dans mon enclos du jardin des plantes, c'est-à-dire mise à l'abri du pollen des parents, cette même variété s'est reproduite chez tous les individus, telle qu'elle s'était montrée la première année. Placée dans ces conditions d'isolement, elle semble donc devoir se perpétuer indéfiniment avec les mêmes caractères. Nous ferons remarquer toutefois, dès à présent, que l'intervention de l'homme paraît être ici la cause unique de cette exception aux lois qui régissent les hybrides : car si ces bâtards de *Mirabilis* s'étaient développés spontanément au milieu des parents, ils auraient vraisemblablement, par de nouvelles fécondations réciproques, fait retour aux types primitifs, ou du moins à l'un de ces types, comme M. Lecoq l'observe depuis plusieurs années dans son jardin.

Mais on m'objectera peut-être que ces *Mirabilis*, objets des expériences précédentes, sont des *Belles-de-nuit;* que leurs corolles s'ouvrent la nuit, et que les insectes ailés ne peuvent leur distri-

(1) Lecoq, *Études sur la géographie botanique*, t. Ier, p. 164 et 162.

(2) Kœlreuter avait déjà opéré cette double fécondation sur les mêmes espèces, et avait obtenu des hybrides de seconde génération un peu fertiles; mais il n'a pas poussé l'expérience aussi loin que M. Lecoq. (Conf. *Nova Acta Academiæ scientiarum Petropolitanæ*, t. XII, p. 380 à 384.)

buer le pollen de leurs parents. Tout en faisant observer que la fécondation croisée peut être le résultat du transport par le vent, je dois ajouter que j'ai constaté que ces corolles sont encore ouvertes le matin, et, lorsque le ciel est couvert, elles ne se ferment qu'au milieu de la journée ; enfin qu'elles s'ouvrent le soir, avant l'heure où les Hyménoptères cessent de butiner sur les fleurs.

Ainsi nous retrouvons encore ici les mêmes faits que précédemment, et ils viennent de nouveau confirmer nos conclusions déjà émises plus haut.

Les Digitales hybrides (1) que j'ai obtenues au jardin des plantes de Nancy, et dont j'ai parlé plus haut, éloignées de leurs parents, n'ont jamais montré, et cela pendant plusieurs années, la moindre tendance à fructifier, et je n'ai obtenu une seconde génération de ces plantes que par la fécondation artificielle. J'ai ainsi fécondé un hybride de *Digitalis purpureo-ambigua* par le pollen du type paternel. C'est cette année même (1861) que deux pieds de ces hybrides de seconde génération ont fleuri. La floraison s'est mal effectuée sur l'un des pieds ; l'autre m'a présenté une seule grappe de fleurs d'un pourpre aussi vif que dans le *Digitalis purpurea*, mais avec des corolles à tube plus étroit et bien plus allongé ; le pollen m'a paru assez abondant et bien conformé ; les feuilles étaient semblables à celles du type paternel. Mais ces deux pieds placés en plein midi, et exposés à la réverbération d'une serre, se sont flétris avant de fructifier. J'ai pu seulement conserver et dessécher la grappe fleurie dont j'ai parlé, et qui déjà était devenue flasque. Si cette expérience a été malheureusement interrompue, je puis jusqu'à un certain point y suppléer par le fait suivant. J'ai observé à Besançon, en 1854, une série d'hybrides sauvages des *Digitalis ambigua* et *lutea*, avec des intermédiaires qui les rapprochaient de l'une et de l'autre des espèces génératrices. Ces hybrides m'ont été apportés à l'état frais par M. Bavaux ; le pollen m'a paru normal et abondant dans les échantillons qui se rapprochaient des parents, mais il était déformé et presque nul dans

(1) Pour obtenir des hybrides de Digitales, il faut attendre, pour opérer la fécondation artificielle, que les deux lames du stigmate commencent à s'écarter l'une de l'autre. Cette précaution pratique est de rigueur.

les anthères d'un échantillon intermédiaire aux parents, et qui paraissait être un hybride simple. Ces plantes étaient simplement en fleur, les ovaires pourvus d'ovules, mais je n'ai pu juger leur tendance à fructifier. Or on sait que les hybrides simples de Digitales sont inféconds par eux-mêmes, et que tous les pieds provenant d'une même fécondation adultérine sont semblables entre eux, et à peu près intermédiaires aux types primitifs; il faut bien admettre que la variété des produits observés à Besançon a eu pour cause de nouvelles fécondations par le pollen de l'un ou de l'autre des ascendants.

M. Ingelrest, jardinier en chef du Jardin des plantes de Nancy, a fait une expérience d'hybridation que j'ai suivie avec intérêt. Il a fécondé en 1860, après castration, des fleurs de *Diplacus aurantiacus* Curt. par le pollen du *Diplacus puniceus* Nutt. Cette opération a réussi d'autant plus facilement, que le pollen à peine déposé entre les deux lèvres du stigmate, celles-ci se rapprochent et enveloppent cette poussière fécondante. Les graines obtenues, semées en serre à l'automne de la même année, ont donné un grand nombre de pieds d'un hybride intermédiaire aux parents, et qui leur est supérieur par la beauté de sa fleur. Tous les individus se sont montrés uniformes; quelques fleurs de ces hybrides, dont le pollen était déformé et comme flétri, ont été de nouveau fécondées, les unes par le pollen paternel, d'autres par le pollen maternel; chacune de ces fleurs a été marquée, suivant notre habitude, par un fil coloré. Les ovaires qui ont reçu un pollen légitime ont *seuls* noué et ont fourni des graines, qui déjà ont été confiées à la terre et ont germé; toutes les autres fleurs sans exception se sont montrées absolument stériles. Ces plantes avaient été isolées des parents dans mon enclos à hybrides.

Cette nouvelle expérience vient encore confirmer quelques-unes de nos conclusions précédentes; elle démontre, en outre, que les deux *Diplacus* dont il est ici question, bien qu'ils soient voisins, bien qu'ils soient de plus considérés par Bentham (1) comme variétés d'une seule et même espèce, constituent réellement deux

(1) Bentham, dans le *Prodromus regni vegetabilis*, t. X, p. 368.

espèces distinctes. Ainsi, on peut donc par l'hybridité résoudre des questions d'espèces, et cette expérience a d'autant plus d'importance, qu'elle est pour ainsi dire la contre-partie de celle qu'a effectuée M. Naudin sur les *Datura Stramonium* et *Tatula.*

Plusieurs observateurs ont obtenu aussi des hybrides fertiles des *Petunia violacea* et *nyctaginiflora.* Ils paraissent même être devenus l'origine des nombreuses et belles variétés que les horticulteurs répandent dans le commerce, et qu'ils multiplient de plus en plus en pratiquant entre ces variétés fécondes l'hybridation artificielle. Dans les semis que nous avons faits, tous les ans, de ces plantes au jardin botanique de Nancy, nous avons chaque fois observé des retours nombreux au *Petunia violacea*, qui s'y est montré dès le premier semis, et jamais de retours au *Petunia nyctaginiflora*, qui, parmi ces plantes, faisait défaut. Cependant nous avons constamment vu parmi elles des fleurs diversement colorées et souvent blanches, à tube corollin bien plus long que dans le *Petunia violacea*, sans atteindre toutefois la longueur de celui du *Petunia nyctaginiflora*, à pollen d'un gris jaunâtre, caractères qui indiquent suffisamment l'intervention primitive du *Petunia nyctaginiflora.* Mais jamais le type de cette espèce ne s'est trouvé placé dans le voisinage de ces hybrides, ce qui explique pourquoi nous n'avons observé que des retours au type du *Petunia violacea.*

Enfin il me reste à parler de l'hybride de M. Fabre, dont la nature et l'origine sont restées longtemps douteuses ; mais j'ai été assez heureux pour pouvoir résoudre cette question par l'expérimentation directe. L'*Ægilops triticoides*, trouvé d'abord par Requien aux environs d'Avignon, puis sur tout le littoral méditerranéen de la France, de l'Italie, de la Sicile, de l'Algérie, etc., a éte décrit par Bertoloni comme espèce, et considéré comme tel pendant de longues années par tous les botanistes. Cependant cette plante est habituellement stérile ; mais M. Fabre a fini cependant par trouver quelques graines dans ses épis ; il les a semées dans son jardin, où elles n'ont pas reproduit cette plante, mais elles ont donné naissance à une forme nouvelle, l'*Ægilops speltæformis* Jord., qui, entre les mains de l'intelligent horticulteur d'Agde, s'est

montré indéfiniment fécond. J'ai moi-même, pendant mon séjour à Montpellier, recueilli quelques graines sur l'*Ægilops triticoides* croissant sur le bord des champs de Blé. M. J. Gay a aussi rapporté de Béziers, en 1857, une graine fournie par cette plante. L'*Ægilops triticoides* est donc rarement fertile; il se comporte, du reste, comme les hybrides simples, ce que j'ai cherché à établir dès 1853 (1). Cette appréciation a été confirmée par l'expérimentation directe; j'ai obtenu par la fécondation artificielle de l'*Ægilops ovata*, par le pollen du *Triticum vulgare*, les deux formes d'*Ægilops triticoides*, l'une avec barbes complétement développées, l'autre avec barbes rudimentaires, qu'on rencontre spontanées dans le midi de la France (2). Élevées, en 1854, dans des pots placés sur les croisées de mon cabinet à Besançon, et par conséquent soustraites complétement à l'influence du pollen du Blé, elles n'ont fourni aucune graine, et il en a été de même de tous les *Ægilops triticoides* que j'ai obtenus chaque année depuis 1854. Ces faits, du reste, ont été confirmés depuis par les expériences de MM. Regel en Allemagne, Vilmorin et Grœnland à Paris, Planchon à Montpellier.

Mais, en 1857, ayant fécondé l'*Ægilops triticoides* par le pollen du Blé touzelle, qui déjà avait servi à la première fécondation, j'ai recueilli neuf graines qui, en 1858, ont reproduit l'*Ægilops speltæformis*, tout à fait semblable à celui de M. Fabre (3). M. Grœnland a obtenu aussi, la même année, des hybrides de seconde génération d'*Ægilops ovata* et de Blé, et les a montrés à la Société botanique de France dans sa séance du 9 juillet 1858.

(1) Voyez mes *Quelques notes sur la flore de Montpellier*, dans les *Mém. de la Société d'émulation du Doubs* pour 1854.

(2) *Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. II, p. 218 à 219.

(3) J'ai fait connaître ce fait dans un mémoire lu à l'Académie de Stanislas de Nancy, dans sa séance du 11 juin 1858, et le *Journal de la Meurthe et des Vosges* en a rendu compte dans son numéro du 28 juin de la même année, ainsi que des autres lectures faites pendant le mois devant la même Société. Il est inséré dans ses *Mémoires* pour 1858 (p. 50). Mon travail a été également imprimé dans les *Comptes rendus de l'Acad. des sc. de Paris*, 1858, t. XLVII, p. 124.

Les *Ægilops speltæformis* fabriqués à Nancy m'ont fourni peu de graines la première année; mais depuis, cette plante s'est montrée très-fertile. Je l'ai reproduite pour la seconde fois en 1859, et avec les mêmes caractères. Enfin, en 1860, j'ai, dans le but d'obtenir des *Ægilops speltæformis* à épis sans barbes et d'autres à épis très-velus et barbus, tenté la fécondation de plusieurs pieds d'*Ægilops triticoides*, les uns par le Blé sans barbes, et les autres par le Blé velu égyptien de la collection de M. Vilmorin. La température froide et humide de l'été de 1860 a été peu favorable aux expériences d'hybridation, et je n'ai pas réussi dans cette première tentative. Mais cette année même (1861), j'ai tenté un nouvel essai du même genre, et je possède trois graines qui semblent bien conformées et fertiles; elles seront semées au mois de février prochain.

Il résulte donc encore des faits précédents, que l'*Ægilops triticoides*, lorsqu'il est séparé de ses parents, est constamment stérile, mais que, soumis de nouveau à l'action du pollen du Blé, il produit l'*Ægilops speltæformis*, qui, d'abord médiocrement fertile, comme tous les hybrides de seconde génération, produit, dans les années suivantes, autant de graines qu'aucun *Ægilops* ou *Triticum* connus.

Ainsi donc tous les hybrides simples, placés dans les conditions d'isolement que nous avons indiquées, n'ont dû leur fertilité qu'à l'effet d'une seconde fécondation, et, pour ces faits, il y a lieu de conclure, ce nous semble, que cette nouvelle hybridation est la vraie cause qui a rendu ces plantes fécondes.

En serait-il autrement des hybrides qui se développent spontanément à l'état sauvage? Ils sont ordinairement stériles, mais ils se montrent quelquefois féconds, et, dans ce cas, l'analogie nous indique clairement que les choses doivent se passer comme dans les expériences d'hybridation artificielle. Le fait n'est-il pas déjà démontré pour les *Ægilops* hybrides, pour le *Primula variabilis*, pour le *Linaria striato-vulgaris?* Je suis porté à croire qu'il en a été de même pour la série d'hybrides de *Digitalis ambiguo-lutea* recueillis à Besançon, pour les séries de Gentianes hybrides obser-

vées dans les Alpes par MM. Guillemin et Dumas (1), de Narcisses de Pontarlier, étudiées par mon collaborateur M. Grenier (2), etc.; j'ajouterai pour les *Cirsium* hybrides. Les hybrides simples de ce dernier genre, développés spontanément, sont intermédiaires aux parents, et ordinairement complétement inféconds ; mais ils produisent quelquefois des graines fertiles, même lorsqu'ils sont abandonnés à eux-mêmes, en société de leurs ascendants. Ces graines donnent naissance à une forme nouvelle plus rapprochée de l'un d'eux, absolument comme les hybrides quarterons obtenus par la fécondation artificielle. M. Nægeli, dans son travail sur les *Cirsium* hybrides de la flore d'Allemagne, sans se livrer à aucune idée théorique sur la question qui nous occupe, constate l'existence d'un certain nombre d'hybrides qui, à côté des formes tenant le milieu entre les types primitifs, se rapprochent de l'un d'eux, et il les indique avec un soin minutieux. N'est-il pas tout à fait vraisemblable que ces retours vers les parents sont le résultat d'une nouvelle fécondation, bien plus facile que la première, puisque les anthères de l'hybride simple ont le pollen infécond, et que le vent, les insectes surtout, qui fréquentent avec activité les capitules des *Cirsium*, ont pu facilement opérer le transport du pollen des parents ?

Serait-il possible d'admettre que les hybrides spontanés ne se comportent pas comme ceux que procréent les fécondations artificielles ? Les effets étant identiques, les causes ne doivent pas être différentes.

La fécondité des hybrides est-elle en rapport avec les ressemblances extérieures des espèces dont ils proviennent, ou signale-t-elle une affinité spéciale au point de vue de la génération, comme on l'a remarqué pour la facilité de la production des hybrides eux-mêmes? — Pour que deux plantes d'espèces distinctes s'unissent entre elles spontanément, il faut qu'elles croissent en société,

(1) Guillemin et Dumas, dans les *Mém. de la Société d'hist. nat. de Paris*, t. Ier, p. 81 à 83, tab. v.

(2) Grenier, dans les *Ann. des sc. nat.*, 3e série, t. XIX, p. 146.

qu'elles fleurissent à la même époque, que l'anthèse des anthères coïncide avec l'anthèse des enveloppes florales, ou tout au moins lui succède. Ces conditions, on le sait, sont essentielles.

Mais alors même que la fécondation se fait dans le bouton, ce qui rend impossible toute hybridation naturelle, l'homme peut encore, par son intervention directe, tenter le croisement entre les deux espèces en pénétrant dans le bouton, et en déposant lui-même sur le stigmate encore vierge un pollen étranger. L'expérience n'a pas été favorable à ces tentatives, même entre espèces voisines, comme si la nature, en voilant à nos yeux l'exercice de la fonction de fécondation chez beaucoup de végétaux, en avait fait une condition de leur reproduction. Aussi je ne connais aucun exemple authentique de fécondation bâtarde obtenue dans les Papilionacées (1), les Ombellifères, les Crucifères, les Papavéracées, etc. C'est en vain que j'ai tenté, avec une certaine persévérance, de féconder l'une par l'autre quelques espèces, même voisines, appartenant à ces familles.

Il ne faudrait pas croire cependant, d'après cet exposé, que toutes les plantes qui se présentent dans des conditions en apparence favorables à l'hybridation naturelle soient toutes susceptibles de recevoir facilement l'imprégnation d'un pollen étranger : l'hybridation naturelle n'a été constatée que dans un assez petit nombre de genres, et encore, chez beaucoup d'entre eux, ces phénomènes contre nature ne se montrent-ils qu'exceptionnellement. Il en est d'autres dont les espèces se marient plus facilement, et qui semblent jouir sous ce rapport d'un privilége spécial. Les Digitales, les Primevères de la section *Primulastrum*, les Gentianes, les *Nicotiana*, les *Narcissus*, les *Cirsium*, les *Centaurea*, les

(1) Le *Cytisus Adami*, qu'on dit avoir obtenu par la fécondation artificielle du *Cytisus Laburnum* par le *Cytisus purpureus*, s'il est un véritable hybride, se comporte tout autrement que les hybrides ordinaires, et son origine mérite confirmation. Wiegmann (*Ueber die Bastarderzeugung im Planzreich*, p. 14) dit avoir obtenu des hybrides entre les *Pisum sativum* et *Vicia sativa*, entre le *Vicia sativa* et l'*Ervum Lens*. C. Fr. Gærtner (*Versuche und Beobachtungen über die Bastarderzeugung*, p. 135), qui a vu et cultivé ces plantes de Wiegmann, ne croit pas à leur origine hybride.

Linaria, les *Geum*, les *Dianthus*, etc., nous fournissent des faits de ce genre; j'y ajouterai les *Verbascum*, qui nous offrent l'exemple le plus frappant d'un dévergondage effréné. Les plantes de ce dernier genre croissent volontiers en groupes sur les coteaux incultes et dans les clairières des forêts. Partout où plusieurs espèces se sont associées, on remarque presque tous les ans des hybrides simples, et pour les reconnaître il n'est pas besoin de la loupe; on les distingue à vingt pas à leurs rameaux longuement effilés, et groupés en très-grand nombre sur la tige principale. Aux environs de Nancy il existe une localité où les *Verbascum* et leurs hybrides simples semblent s'être donné rendez-vous : ce sont les berges pierreuses du canal de la Marne au Rhin, entre Liverdun et Villé-Saint-Étienne. C'est là que M. Mathieu, professeur à l'École impériale forestière, en réunissant ses récoltes de plusieurs années, a pu se procurer plusieurs séries de ces hybrides, en assez grand nombre d'échantillons, pour pouvoir les fournir aux publications de plantes sèches de M. Billot. Depuis plusieurs années, j'ai consacré, au jardin des plantes de Nancy, un petit terrain aux espèces de ce genre, et elles s'y propagent en pleine liberté et sans culture. Or il n'est pas d'années où, dans cet espace restreint, je n'observe des hybrides de *Verbascum*.

Mais cette facilité plus ou moins grande avec laquelle les espèces de certains genres s'unissent entre elles de prime abord n'est pas toujours en rapport avec le degré de ressemblance que les espèces congénères présentent dans leurs caractères extérieurs. Ce ne sont pas toujours les espèces en apparence les plus voisines qui s'allient entre elles le plus fréquemment. Ainsi, parmi nos espèces françaises de *Verbascum*, celles qui se croisent facilement avec presque toutes les autres espèces, et notamment avec les *Verbascum Thapsus*, *thapsiforme* et *phlomoides*, sont les *Verbascum nigrum*, *Lychnitis* et *Blattaria*, qui s'en éloignent le plus. D'une autre part, les trois premières de ces espèces, assez voisines pour avoir été confondues comme appartenant à une seule et même espèce (1), et croissant souvent pêle-mêle, n'ont jamais

(1) Elle se distingue toutefois nettement comme espèce par la forme et par

montré, même au jardin de Nancy, d'hybrides spontanés à mon observation. C. Fr. Gærtner seul (1), à ma connaissance, est parvenu par la fécondation artificielle à obtenir des produits des *Verbascum Thapsus* et *thapsiforme*, et Kœlreuter (2) ceux des *Verbascum Thapsus* et *phlomoides*. Il existe aussi des espèces de *Cirsium* très-dissemblables, et qui s'unissent assez souvent et spontanément non-seulement entre elles, mais encore avec presque toutes nos autres espèces françaises : tels sont les *Cirsium acaule*, *oleraceum* et *palustre*.

Mais il est une observation presque générale que nous ne pouvons passer sous silence, c'est que les genres dont les espèces s'hybrident naturellement sont habituellement ceux qui, présentant les autres conditions essentielles au développement de ce phénomène anormal, sont fréquentés par les hyménoptères. Il y a cependant des exceptions ; il en est une très-saillante qui nous est fournie par l'*Ægilops triticoides*. Les abeilles, pas plus que les bourdons, ne fréquentent le Blé, ni les *Ægilops*. Mais on sait que l'hybride qui résulte de leur union se rencontre principalement sur le bords des champs de Blé, et spécialement sur les talus des routes, sur lesquelles aboutissent les cultures de cette céréale. On comprend facilement que l'*Ægilops ovata*, en raison de sa petite taille, peut être facilement saupoudré du pollen du Blé, qui s'échappe abondamment des anthères de cette précieuse Graminée, dès que ces organes se sont fait jour au dehors, à travers l'intervalle des glumelles qui les renferment (3). Il suffit pour cela que la

la position des anthères, des étamines longues et par la forme différente et très-caractérisée des stigmates.

(1) C. Fr. Gærtner, *Versuche und Beobachtungen über die Bastarderzeugung*. Stuttgard, 1849, in-8, p. 394.

(2) Kœlreuter, *Acta Academiæ scientiarum petropolitanæ*, t. XI, p. 392 à 397, et t. XII, p. 384.

(3) Il résulte de mes observations sur la fécondation naturelle du Blé, et ces observations s'appliquent à la plupart des Graminées, que les anthères ne versent pas leur pollen sur les stigmates de leur propre fleur, mais sur les fleurs voisines, un peu ouvertes au moment de l'anthèse par un écartement sensible des glumelles, et que c'est au moment de leur sortie, et d'abord par leur extré-

chute du pollen coïncide avec l'époque de l'anthèse des fleurs d'*Ægilops*, qui alors écartent spontanément leurs glumelles, et laissent entre elles un intervalle de 2 millimètres. Or cette coïncidence a lieu d'autant plus facilement, dans l'état naturel des choses, que si la floraison du Blé est assez rapide, celle de l'*Ægilops ovata* se prolonge pendant plus d'un mois, en raison des nombreux chaumes latéraux qui se développent successivement à la base du chaume primitif.

Du reste, l'expérience que je vais rapporter prouve combien ces circonstances rendent facile la fécondation naturelle de l'*Ægilops* par le pollen du Blé. A l'automne de 1859, je fis semer, au jardin des plantes de Nancy, du Blé en lignes distantes d'un demi-mètre l'une de l'autre, et, dans les intervalles, je fis planter des épis d'*Ægilops ovata*, dans le but d'exposer les fleurs de cette dernière espèce au pollen du *Triticum vulgare*. L'été de 1860 fut froid et pluvieux, et, malgré ces circonstances désavantageuses, l'expérience réussit. Je recueillis à la maturité tous les épis d'*Ægilops*, au nombre de 872. En février 1861, ils furent confiés à la terre, et en juillet j'avais sous les yeux onze pieds d'*Ægilops triticoides*. Cette fécondation adultérine a donc eu lieu spontanément, et dans une proportion telle, qu'il reste évident que ce phénomène se produit sans grande difficulté; et cependant il s'agit ici de deux espèces assez éloignées l'une de l'autre pour que les botanistes les aient considérées jusqu'ici, à tort selon nous (1), comme appartenant à deux genres différents.

Si j'ai relaté ces observations, c'est qu'elles viennent confirmer cette idée que l'hybridation naturelle chez les plantes résulte bien moins (s'il s'agit, bien entendu, d'espèces incontestablement distinctes) des ressemblances extérieures des espèces, que d'une affinité spéciale qu'elles ont les unes pour les autres au point de vue de la fonction génératrice.

mité supérieure, que le pollen s'en échappe. Cela explique pourquoi dans cette céréale les fleurs supérieures de l'épi ne fructifient pas.

(1) Je crois l'avoir démontré dans mon travail intitulé : *De l'Ægilops triticoides et de ses différentes formes*, dans les *Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. V, p. 83.

J'arrive maintenant au point le plus important de la question qui m'est posée, je veux parler de la fécondité des hybrides et des circonstances qui la favorisent.

Et d'abord tous les expérimentateurs sont unanimes pour reconnaître que les produits de l'union facile de deux variétés ou de deux races d'une même espèce sont éminemment féconds dès le premier croisement, et conservent indéfiniment cette faculté. Or, d'après les résultats que fournissent les observations précédentes, relativement à l'union d'espèces voisines, mais parfaitement distinctes, n'est-il pas permis de penser, comme l'ont admis presque tous les observateurs, et comme nous avons cherché plus haut à l'établir pour les *Datura Stramonium* et *Tatula*, que c'est là le criterium qui rapproche les variétés et les races d'une même espèce, et qui les distingue des espèces légitimes? Nous ne connaissons aucun exemple de deux types d'un même genre, nettement distincts comme espèces, qui aient produit autre chose que des hybrides stériles, lorsque ceux-ci ont été séparés de leurs parents. Si l'on a cité des exemples contraires, ils appartiennent tous à des plantes cultivées depuis des siècles, qui nous montrent des races et des variétés plus ou moins tranchées, et sur lesquelles les botanistes sont loin de s'entendre, lorsqu'il s'agit de les étudier au point de vue de l'espèce. De données aussi incertaines sur la valeur spécifique de ces formes peut-il résulter, comme démonstration rigoureuse, que de vraies espèces puissent donner par leur mariage une descendance hybride très-féconde? N'est-ce pas là, au contraire, la preuve la plus palpable qu'il y a entre ces prétendues espèces une affinité physiologique très-étroite, j'allais dire une consanguinité incontestable?

Ce premier point établi, examinons si la fécondité des hybrides est en rapport avec les ressemblances extérieures des espèces d'où ils proviennent. La grande fécondité des hybrides de Tabacs à fleurs jaunes dans les générations qui ont suivi la seconde; celle des hybrides de Tabacs à fleurs rouges, qui sont plus voisins encore les uns des autres, sembleraient jusqu'à un certain point justifier cette manière de voir. Il en est de même des hybrides de Prime-

vères de la section *Primulastrum ;* mais il est d'autres faits qui sont loin de conduire à la même conclusion. Les *Linaria vulgaris*, *purpurea, genistifolia* et *striata* ne peuvent pas être considérés comme des espèces extrêmement voisines les unes des autres, et cependant leurs hybrides, après la seconde génération, sont devenus très-féconds dans nos expériences. Mais je citerai surtout l'*Ægilops speltæformis*, qui est devenu aussi bientôt fertile. Dans tout état de cause on ne peut pas considérer l'*Ægilops ovata* et le *Triticum vulgare* comme deux espèces très-remarquables par leurs ressemblances extérieures. Or, un fait aussi saillant juge la question au point de vue qui nous occupe. Ce ne sont donc pas toujours les plantes, en apparence les plus voisines, qui donnent naissance aux hybrides les plus féconds.

Cette fécondité serait-elle en rapport avec la facilité avec laquelle s'établit la première hybridation? Les *Verbascum* nous offrent précisément un exemple contraire. La première fécondation adultérine s'opère si fréquemment parmi ces plantes, même à l'état sauvage ; elle échoue si rarement lorsque l'on met en usage, avec tous les soins voulus, le procédé d'hybridation artificielle, que naturellement on devrait avoir l'espoir de rencontrer souvent des hybrides de *Verbascum* féconds. Je n'en ai jamais vu un seul à l'état sauvage, qui m'ait présenté une capsule pourvue de graines susceptibles de germer, et j'ai observé cependant un bien grand nombre de ces hybrides vivant pêle-mêle au milieu des parents. Est-on plus heureux en essayant une nouvelle fécondation artificielle par le pollen des parents? J'ai fait, à cet égard, des tentatives qui sont restées sans résultat. Je suis parvenu cependant à féconder le *Verbascum austriaco-nigrum*, obtenu au jardin de Nancy, par le pollen du *Verbascum phœniceum*. L'hybride de seconde génération qui a été produit par cette expérience est vivace et a fleuri, pour la troisième fois, en 1861. Les deux pieds que j'en possède n'ont jamais eu la moindre tendance à grainer; j'ai tenté, pendant deux étés consécutifs, une troisième fécondation par le pollen du *Verbascum phœniceum*, ces tentatives ont complétement échoué.

Il faut donc admettre que la fécondité indéfinie des hybrides n'est pas toujours en rapport avec la facilité avec laquelle le croisement s'opère une première fois.

Les hybrides stériles par eux-mêmes doivent-ils toujours leur stérilité à l'imperfection du pollen? — Lorsqu'il s'agit du croisement de deux races ou de deux variétés d'une même espèce, le pollen est normal et parfaitement fécond. Kœlreuter déjà l'avait reconnu d'une manière positive.

Mais lorsqu'il s'agit d'hybrides simples, obtenus par le croisement de deux espèces bien franches, on constate des résultats assez différents les uns des autres. Tantôt il y a absence complète de pollen, et l'on n'observe dans l'anthère que du tissu cellulaire disloqué ; depuis quatre années, j'ai observé ce fait sur les hybrides de Digitales que je possède au jardin des plantes de Nancy et que j'ai obtenus primitivement par la fécondation artificielle. Dans d'autres cas, on voit des grains de pollen irréguliers, déformés, flétris, comme l'ont souvent signalé les différents expérimentateurs, et notamment, il y a près d'un siècle, le célèbre Kœlreuter : c'est ce que j'ai vu sur mes hybrides simples de *Verbascum*. Sur les hybrides simples de Linaires, et j'ai eu encore, cette année, occasion de l'observer sur le *Linaria striato-vulgaris*, beaucoup de grains polliniques sont aussi déformés, mais on trouve au milieu d'eux des grains assez nombreux qui paraissent assez bien conformés ; cependant les pieds isolés de cet hybride, comme je l'ai dit déjà, sont restés stériles. Enfin, j'ai pu, en 1861, observer pour la première fois un hybride simple, dont les anthères étaient pourvues d'un pollen assez abondant qui, vu au microscope, m'a paru très-régulier. Je veux parler d'un hybride simple que j'ai obtenu par la fécondation de l'*Antirrhinum majus* par le pollen de l'*Antirrhinum Barrelieri*. Je ne puis trop recommander l'hybridation des espèces de ce genre, et surtout des espèces à grandes fleurs. Leur corolle étant parfaitement close et les Hyménoptères n'y pénétrant pas, comme les Abeilles dans les Linaires, de crainte sans doute de s'y voir emprisonnés ; ces hybrides se présentent dans des conditions spéciales, qui simplifient beaucoup

la solution de plusieurs questions qui se rattachent à la théorie de l'hybridité. Je regrette d'avoir songé aussi tardivement à tenter la fécondation adultérine des plantes de ce genre. Quoi qu'il en soit, mon *Antirrhinum Barrelieri-majus*, bien que pourvu d'un pollen en apparence normal, est resté complétement stérile; aucun des ovaires ne s'est même développé.

Que faut-il conclure de ces faits? C'est qu'il ne suffit pas, dans les hybrides simples, que le pollen semble bien conformé; il faut encore qu'il soit actif. Or il a paru inerte dans les expériences que je viens de signaler. En serait-il du pollen des mulets végétaux comme de la liqueur spermatique des mulets animaux? La favilla de nos hybrides simples serait-elle dépourvue de granules polliniques? Il y a là une nouvelle série d'expériences fort intéressantes à faire.

Quant au pollen des hybrides de troisième ou de quatrième fécondation, il est ordinairement abondant et bien conformé; il est en outre très-actif, comme nous nous en sommes assuré plusieurs fois, par la fécondation artificielle.

Observe-t-on quelquefois un état d'imperfection dans le pistil et les ovules? — Dans toutes les plantes hybrides qui peuvent être habituellement fécondées par le pollen de l'un ou de l'autre de leurs parents, il est évident que le pistil et au moins quelques-uns des ovules, si ce n'est leur totalité, ne présentent pas d'imperfection susceptible d'annuler la fonction génératrice. Ce n'est donc que chez les hybrides qui ne peuvent être fécondés même artificiellement, que ces imperfections pourraient être observées. Les *Verbascum* hybrides m'ont seuls présenté jusqu'ici des difficultés sérieuses, au point de vue de leur fécondité, et subissent difficilement et très-rarement, comme nous l'avons vu, l'influence d'un pollen légitime. Cependant le pistil et les ovules m'ont habituellement présenté dans leur conformation des caractères qui m'ont paru normaux; seulement l'ovaire s'accroît peu et les ovules se dessèchent facilement.

Le très-grand développement que prennent dans les hybrides de *Verbascum* les organes de la végétation, les nombreux rameaux, et l'immense quantité de fleurs qui naissent sur ces rameaux,

n'épuiseraient-ils pas les sucs végétaux aux dépens des organes de la reproduction? N'y aurait-il pas là un fait qu'expliquerait la loi de balancement des organes, dont on constate si fréquemment la puissance, tout aussi bien dans le règne végétal que dans le règne animal? Nous livrons cette idée à l'appréciation des botanistes.

On a cité des végétaux hybrides dont l'ovaire est complétement dépourvu d'ovules. M. J. Gay a indiqué le *Narcissus incomparabilis*, qu'il considère comme un hybride produit très-anciennement. Cette plante est cultivée de temps immémorial dans les jardins, d'où elle s'est échappée, et se trouve çà et là en France dans les prairies, à l'état subspontané, et sans présenter réellement dans ses allures les caractères d'une plante indigène. On la rencontre presque toujours à fleurs très-doubles dans les jardins; mais, dans les prairies où elle se trouve çà et là, elle ne conserve pas toujours cette livrée des plantes cultivées; sa corolle redevient souvent simple sous l'influence de l'état sauvage, mais ses ovules ne reparaissent pas avec les étamines et le pistil. J'ai vérifié l'absence complète des ovules sur des individus subspontanés, à fleurs simples, que j'ai reçus des Vosges et que je cultive au jardin des plantes de Nancy. Ici la stérilité est absolue.

On ignore, du reste, l'origine de cette plante, et, si elle est réellement un hybride, doit-on attribuer à sa bâtardise l'absence des ovules? Cette anomalie ne s'explique-t-elle pas par le mode de propagation par bulbes, qu'elle a dû subir depuis l'époque où elle a doublé par la culture? Ne connaît-on pas, du reste, d'autres exemples analogues dans le règne végétal? L'Ananas, l'arbre à pain, le Raisin de Corinthe, etc., peuvent être cités. Ce qu'il y a de certain pour moi, c'est que les *Narcissus* hybrides de Pontarlier, qui procèdent du croisement des *Narcissus pseudo-narcissus* et *poeticus*, ont des ovules qui m'ont paru bien conformés; il en est de même des hybrides connus sous le nom de *Narcissus Tazetto-poeticus*, que j'ai observés dans les prairies de Lattes, près de Montpellier, et que mon collaborateur M. Grenier, a décrits dans notre Flore de France.

Les hybrides se reproduisant par leur propre fécondation con-

servent-ils quelquefois des caractères invariables pendant plusieurs générations et peuvent-ils devenir le type de races constantes, ou reviennent-ils toujours, au contraire, aux formes d'un de leurs ascendants au bout de quelques générations, comme semblent l'indiquer des observations récentes? — Nous avons constaté sur les hybrides de *Linaria*, que ces formes bâtardes peuvent devenir très-fertiles, et qu'un certain nombre d'individus reviennent dès la seconde génération à l'un et à l'autre de leurs deux types primitifs, lorsqu'ils végètent en compagnie de leurs parents, et ce mouvement de retour se manifeste bien plus encore dans les générations suivantes. Le même fait a été observé par M. Lecoq sur les hybrides fertiles de *Mirabilis*, par M. Naudin sur les hybrides féconds de Tabacs, par plusieurs observateurs sur le *Primula variabilis*; enfin, le même fait a été observé aussi sur les hybrides de *Petunia*. Il est donc établi par ces faits que tous les hybrides fertiles dont je viens de parler, éprouvent une tendance à revenir peu à peu, et quelquefois brusquement, à l'un ou à l'autre de leurs types générateurs. Nous avons cherché plus haut à démontrer par des faits et par des expériences que la réapparition des espèces génératrices au milieu des hybrides fertiles est due à l'influence du pollen des parents purs de tout mélange et aussi des hybrides à pollen très-fécond déjà revenus à l'un des types spécifiques. Ces faits semblent donc militer en faveur de cette opinion, que les hybrides ne peuvent pas, contrairement à l'opinion de Linné, former de nouveaux types permanents, de nouvelles espèces en un mot.

Cependant une exception à cette loi de retour nous est fournie par l'*Ægilops speltæformis*. Les graines de cette plante, dégagées, chaque année, par la main de M. Fabre, de leurs enveloppes entre lesquelles elles restent fixées, et enfouies en terre par lui, ont déjà donné vingt générations, sans que la plante ait varié d'une manière saillante. Il en a été de même, depuis quatre générations, des *Ægilops speltæformis*, que j'ai obtenus à Nancy par une double fécondation artificielle, et depuis deux générations dans une seconde série d'expériences.

Cet *Ægilops* semble donc constituer une race hybride perma-

nente et paraît se comporter comme une véritable espèce. Comment expliquer cette déviation à la loi générale qui régit les hybrides? Est-elle due à une cause naturelle, ou ne résulterait-elle pas, au contraire, d'une situation contre nature à laquelle cette plante aurait été soumise? Examinons dans quelles conditions elle s'est produite. Qu'a fait M. Fabre des quelques graines recueillies par lui dans la campagne sur l'*Ægilops triticoides?* Il les a semées dans son jardin, situé au milieu de la ville d'Agde et parfaitement clos de murs; c'est là qu'il a propagé cet hybride pendant vingt années. Il l'a donc isolé et soustrait ainsi au pollen de ses ascendants. L'atavisme ne l'a pas ramené à eux, et ce fait, quoique négatif, vient à l'appui de la doctrine que nous avons émise sur la cause du retour des hybrides fertiles à leurs types primordiaux. N'est-il pas vraisemblable que nos hybrides fertiles de Linaires et de Tabacs, qui, par suite de leur isolement dans nos manchons de tulle, n'ont pas éprouvé de variations apparentes pendant une génération, tandis que des pieds de même origine, restés libres, ont donné naissance à de nombreuses variétés, se maintiendraient à peu près invariables, en continuant à les placer dans les mêmes conditions et en les condamnant indéfiniment à se féconder par leur pollen propre? Or, c'est là précisément ce qu'a fait M. Fabre avec l'*Ægilops speltæformis;* c'est ce que j'ai fait moi-même du même *Ægilops* fabriqué au jardin des plantes de Nancy, où j'ai eu peut-être le tort de le placer dans mon enclos d'expériences, loin de mes cultures de Blé. Mes précautions sont prises pour soumettre, l'année prochaine, cet hybride fertile à l'action spontanée du pollen du Blé, comme je l'ai fait l'année dernière de l'*Ægilops ovata.*

La constance de l'*Ægilops speltæformis* serait donc ici le résultat de l'intervention de l'homme, qui l'a soustrait à l'action des causes naturelles de variation et de retour aux parents, auxquelles il eût été exposé si on l'avait abandonné à lui-même au milieu des parents.

Nous ajouterons toutefois qu'il est fort douteux pour nous que l'*Ægilops speltæformis*, ainsi livré à lui-même sur les bords des champs de Blé, non-seulement puisse se maintenir longtemps, avec ou sans nouvelles fécondations, par le pollen des parents,

mais qu'il puisse être rencontré à l'état sauvage, si ce n'est exceptionnellement (1). Il est de fait qu'il ne l'a jamais été à Agde, dans les localités où l'on trouve tous les ans l'*Ægilops triticoides*, et où l'œil observateur de M. Fabre aurait dû le rencontrer pendant la longue période qui s'est écoulée depuis la découverte des graines qui lui ont donné naissance. Or, on sait que les graines qu'on trouve accidentellement sur l'*Ægilops triticoides,* de même que celles de l'*Ægilops speltæformis*, ne s'échappent pas de leurs glumelles à la maturité ; que l'épi de ces deux plantes, rompu naturellement à la base, tombe tout d'une pièce sur le sol, ne se désagrége pas, ne se désarticule pas en tronçons, comme cela a lieu dans beaucoup d'*Ægilops* (2) ; que cet épi ne possède pas non plus l'appareil si ingénieux que j'ai décrit dans un autre mémoire (3), et au moyen duquel les épis des *Ægilops ovata* et *triaristata* se plantent eux-mêmes si facilement dans le sol. L'épi d'*Ægilops speltæformis*, après sa chute, reste étendu sur le sol, et ses barbes, en s'étalant un peu, écartent ses graines du sol. Il y a là une difficulté bien réelle pour la propagation de cette plante, comme l'indiquent les considérations précédentes et comme le démontrent

(1) Il l'a été en Sicile, suivant M. Cosson (*Bullet. de la Société bot. de France*, t. VI, p. 221).

(2) On m'objectera peut-être qu'il en est de même de nos Orges cultivées, et notamment de l'Orge distique, dont l'épi ne se désagrége pas, et, qui plus est, reste fixé au sommet du chaume, et qui, cependant, a dû se propager à l'état sauvage avant d'être cultivée. Mais on sait qu'abandonnée à elle-même, cette céréale disparaît bientôt. Une découverte de M. Kotschy nous explique cette anomalie; il a recueilli en Orient l'Orge distique sauvage, et l'a publiée sous le n° 290 dans sa Collection de plantes sèches de la Perse méridionale. Elle ne diffère pas par la forme de ses organes de l'Orge distique cultivée ; mais son épi est extrêmement fragile, comme celui de toutes les espèces d'Orges sauvages. Ledebour (*Flora rossica*, t. IV, p. 327), a vu plusieurs fois, au milieu des champs d'Orge distique, des pieds dont l'épi se brisait spontanément avec facilité, et c'est là un exemple remarquable des effets de l'atavisme. Les Graminées dont les épis retiennent leurs graines et ne se désagrégent pas, se propagent donc difficilement, et finissent par disparaître bientôt. Pourquoi en serait-il autrement de l'*Ægilops speltæformis?*

(3) *Quelques notes sur la flore de Montpellier*, dans les *Mémoires de la Société d'émulation du Doubs* pour 1854.

les faits suivants. A la fin de l'été de 1859, au moment de la chute des épis, quelques-uns ont été abandonnés sur un sol inculte, d'autres sur un sol meuble et labouré préalablement. Leurs graines n'ont pas germé, malgré les pluies d'automne, les neiges de l'hiver et les averses du printemps. Mais ces mêmes épis mis en expérience, ayant été à la fin de mai enfoncés par moi dans le sol, l'embryon s'est réveillé et a bientôt poussé ses premières feuilles. L'expérience a été renouvelée au commencement de février 1861 et dans les mêmes conditions que la précédente; les résultats ont été semblables. Cependant, pendant les mêmes années, les *Ægilops ovata*, *ventricosa*, *triaristata* et *triuncialis* se sont propagés spontanément dans la même plate-bande où les épis d'*Ægilops speltæformis* avaient été abandonnés à eux-mêmes. Je ne puis toutefois passer sous silence un autre fait qui montre que, dans certains cas, l'obstacle qui s'oppose à la germination peut être accidentellement vaincu. Au commencement de septembre 1861, j'ai recueilli moi-même un certain nombre d'épis mûrs d'*Ægilops speltæformis*, et quelques-uns des épis déjà tombés à terre ont été foulés aux pieds et pressés contre le sol; d'autres épis n'ont pas subi cette pression, mais des pluies torrentielles étant survenues depuis ont projeté la terre meuble autour de ces épis, qui se sont trouvés ainsi enterrés en partie; les graines ont germé, et aujourd'hui (14 novembre 1861) les jeunes pieds continuent à se développer normalement. Ainsi donc il faut des conditions exceptionnelles, indépendantes de la nature même de cette plante, pour que la germination de ses graines devienne possible. Si ces circonstances accidentelles ne se produisent pas tous les ans aux époques favorables, leur absence, une année ou l'autre, doit donc mettre nécessairement un terme à la propagation de cet hybride, qui est annuel.

L'*Ægilops speltæformis* ne se comporte donc pas comme une véritable espèce, en raison des difficultés que présente sa propagation, bien qu'il soit très-fécond par lui-même. Nous ajouterons que s'il devient très-fertile, il l'est peu à sa première génération, et mes observations, deux fois répétées, concordent entièrement sur ce point avec celles de M. E. Fabre, ce qui distingue encore

très-nettement ce végétal des espèces légitimes. Jusqu'ici, enfin, sa propagation et la permanence de ses caractères ont été le résultat de l'intervention et des soins de l'homme. Mais abandonné à lui-même, il est condamné à périr, et les lois physiologiques qui régissent l'espèce reprennent ici leurs droits, lorsque leur action n'est plus troublée par une influence perturbatrice. L'hybridité n'en reste pas moins un des moyens les plus précieux pour reconnaître ce qui est espèce et le distinguer de ce qui ne l'est pas.

L'hybridité peut également, dans certains cas, fournir des indications importantes sur la délimitation des genres, comme le pense M. Flourens pour le règne animal. Mais cette question n'est pas posée par le programme. Je l'ai, du reste, longuement traitée dans mon ouvrage ***sur l'espèce et les races dans les êtres organisés***, publié en 1859 (t. I[er], p. 225 à 236), et j'y ai discuté tous les exemples à moi connus d'hybrides qu'on dit avoir obtenus entre espèces de genres différents, et j'ai cherché à démontrer que tous les faits authentiques de cet ordre sont fournis par des genres ***artificiels*** et que la nature désavoue.

De tous les faits exposés dans ce mémoire, je crois pouvoir tirer les conclusions suivantes :

Les hybrides simples, provenant d'espèces incontestablement distinctes, sont stériles par eux-mêmes, et cette stérilité paraît due plus spécialement à l'absence ou à l'impuissance du pollen.

Ils ne deviennent féconds que par l'effet d'une seconde fécondation par un pollen légitime, soit qu'il provienne de l'un des parents, soit d'une espèce congénère. Cette fécondité, d'abord restreinte, devient ensuite complète.

C'est sous l'influence du pollen de l'un des parents, une ou plusieurs fois renouvelée, que les hybrides fertiles reviennent à l'un des types générateurs.

C'est aussi non pas exclusivement, mais principalement à l'influence de la fécondation réciproque des produits hybrides fertiles, qu'est dû le nombre considérable de variétés qui en naissent.

Les hybrides féconds ne peuvent conserver leurs caractères pendant plusieurs générations, que si chaque forme obtenue est soustraite par l'isolement à l'action du pollen des parents fertiles

à tous les degrés de croisement; mais ce fait exceptionnel ne s'est produit jusqu'ici que par l'intervention perturbatrice de l'homme.

Enfin, on peut déduire aussi de tous les faits exposés :

1° Que la fécondité absolue dès la première génération caractérise les métis de deux races ou de deux variétés d'une même espèce;

2° Que la stérilité des hybrides simples, isolés de leurs parents, est la preuve qu'ils proviennent de deux espèces distinctes;

3° Que l'hybridité n'est pas possible entre deux espèces de genres *naturels* différents.

L'hybridité fournit donc le moyen de reconnaître les races et les variétés d'un même type organique, de circonscrire les espèces et souvent de limiter les genres naturels.

NOUVELLES RECHERCHES

SUR

L'HYBRIDITÉ DANS LES VÉGÉTAUX

Mémoire couronné par l'Académie des sciences en 1862 (1).

Par M. Ch. NAUDIN.

DEUXIÈME PARTIE.

Discussion des faits d'hybridité consignés dans ce mémoire, et réponse aux questions posées par l'Académie, dans sa séance du 30 janvier 1860.

Je n'ai pas à faire ici l'histoire de l'hybridation, ni des différentes opinions qui ont eu cours sur ce sujet, depuis l'époque où Bradley (1739) annonça l'hybridité de certaines Primevères comme un fait positif, jusqu'à nos jours; j'ai seulement à faire ressortir les conclusions des expériences qui me sont personnelles, et à y chercher la réponse aux questions proposées par l'Académie. Ces questions sont les suivantes:

1° Étudier les hybrides végétaux au point de vue de leur fécondité et de la perpétuité ou non-perpétuité de leurs caractères.

2° Dans quels cas ces hybrides sont-ils féconds par eux-mêmes? Cette fécondité des hybrides est-elle en rapport avec les ressemblances extérieures des espèces dont ils proviennent, ou signale-

(1) L'étendue du mémoire original de M. Naudin, qui se compose de plus de 200 pages manuscrites, et les planches coloriées qui l'accompagnent, ne nous permettant pas de l'insérer en entier dans les *Annales*, nous nous voyons obligés de n'en publier que les conclusions, en attendant que l'auteur puisse le faire paraître dans le *Recueil des mémoires de l'Académie des sciences*.

(Réd.)

t-elle une affinité spéciale au point de vue de la génération, comme on l'a remarqué pour la facilité de la production de ces hybrides eux-mêmes ?

3° Les hybrides stériles par eux-mêmes doivent-ils toujours leur stérilité à l'imperfection du pollen? Le pistil et les ovules sont-ils toujours susceptibles d'être fécondés par un pollen étranger convenablement choisi? Observe-t-on quelquefois un état d'imperfection appréciable dans le pistil et les ovules?

4° Les hybrides se reproduisant par leur propre fécondation conservent-ils quelquefois des caractères invariables pendant plusieurs générations, et peuvent-ils devenir le type de races constantes, ou reviennent-ils toujours, au contraire, aux formes d'un de leurs ascendants, au bout de quelques générations, comme semblent l'indiquer des observations récentes?

I. — Stérilité et fécondité des hybrides.

Il y a un siècle, Kœlreuter a démontré, par des expériences que celles d'aucun autre observateur n'ont surpassées en exactitude et qui ont encore toute leur valeur, le fait de la stérilité absolue de certains hybrides, et celui de la stérilité partielle de certains autres. Ces deux faits ont reçu depuis de si nombreuses confirmations, qu'il n'est plus possible aujourd'hui de les contester. J'en ai cité moi-même des exemples dans la première partie de ce mémoire. Nous avons vu les *Nicotiana californico-rustica*, *N. glutinoso-macrophylla*, *N. glutinoso-angustifolio-macrophylla*, *Digitalis luteo-purpurea* et *Ribes Gordonianum*, stériles à la fois par les étamines totalement dénuées de pollen, du moins de pollen bien constitué, et par l'ovaire, puisqu'ils ne peuvent pas être fécondés par le pollen de leurs ascendants. Mais comme dans tous les cas le pistil (carpelles, styles et stigmates) ne présente aucune difformité appréciable, il est naturel de chercher dans l'ovule lui-même, c'est-à-dire dans l'organe qui est, de tout l'appareil femelle, le plus intimement lié avec la reproduction, la véritable cause de cette inaptitude à recevoir l'imprégnation.

Ce qui prouve bien du reste que c'est dans l'ovule que ré-

side la défectuosité, et non dans les parties plus extérieures du pistil, c'est que dans bien des cas d'hybridité il n'y a qu'une partie des ovules d'un même ovaire qui se refusent à être fécondés, les autres se convertissant en graines embryonnées et capables de germer. C'est ce que nous avons vu dans les trois générations hybrides du *Luffa acutangulo-cylindrica*, ainsi que dans le *Luffa amaro-cylindrica*, le *Cucumis Meloni-trigonus*, les *Nicotiana rustico-paniculata* et *paniculato-rustica*, etc. Le *Cucumis myriocarpo-Figarei* en est une preuve non moins convaincante, puisque sur une centaine de fruits qui s'y développent et y mûrissent sous l'influence du pollen de l'espèce maternelle, les neuf dixièmes au moins sont privés de graines, et que, dans le petit nombre qui en contient, on n'en trouve pas plus d'une par chaque fruit. Je pourrais citer à l'appui de cette thèse l'exemple du *Mirabilis longifloro-Jalapa*, quoique l'ovaire y soit uniovulé. Dans cet hybride, tous les stigmates étaient également développés, et, sous ce rapport, ils ne le cédaient pas à ceux des espèces parentes; cependant onze essais de fécondation par le pollen du *M. longiflora* restent sans effet, et il en faut dix par celui du *Jalapa* pour déterminer l'accroissement d'un ovule. Dans les *Luffa* hybrides cités tout à l'heure, ainsi que dans le *Cucumis Meloni-trigonus*, quelque pauvre qu'ait été le pollen employé à la fécondation de leurs ovaires, il est hors de doute que le nombre de bons grains déposés sur leurs stigmates ait été très-supérieur à celui des ovules qui s'y sont développés en graines.

Ce n'est là, sans doute, qu'une supposition, mais elle est extrêmement probable. Il resterait à la confirmer par l'examen anatomique de l'ovule, et il serait intéressant de découvrir laquelle de ses parties reste défectueuse; mais c'est là un genre de recherches tout particulier, très-difficile, très-minutieux, souvent incertain dans ses résultats, et qu'on ne peut aborder que lorsqu'on en a une longue habitude et qu'on est pourvu d'excellents instruments, deux choses qui me manquaient également. Il m'aurait fallu d'ailleurs pour l'entreprendre plus de temps que ne m'en laissaient les expériences très-compliquées dans lesquelles j'étais engagé. Je me suis donc contenté de vérifier expérimentalement la fécondité

ou la stérilité des ovaires, ce qui était plus expéditif et probablement plus concluant ; mais il n'y a pas moins là un sujet à recommander aux micrographes de profession.

Un fait très-certain, et reconnu par tous les hybridologistes, c'est que l'action stérilisante de l'hybridité agit avec bien plus de force sur le pollen que sur les ovules. Ce fait ne doit pas surprendre, puisque le pollen est, de toutes les parties de la plante, la plus élaborée, la plus animalisée, si l'on peut se servir de cette expression. C'est dans ses granules, comme le prouvent des analyses chimiques plusieurs fois répétées, que s'accumulent plus qu'ailleurs les matières phosphorées et azotées, et l'on conçoit que cette haute organisation soit entravée dans les hybrides, où la végétation tout entière se ressent du trouble qui résulte de l'enchevêtrement de deux essences spécifiques faites pour vivre séparément. Les hybrides dont j'ai fait l'histoire nous en offrent plusieurs exemples. Nous avons vu le ***Mirabilis longifloro-Jalapa*** ne donner qu'un pollen impropre à la fécondation, soit qu'il fût appliqué sur les stigmates de l'hybride, soit qu'il le fût sur ceux de ses deux parents, tandis que sur 21 croisements essayés sur lui avec le pollen de ces derniers, il y en a un qui réussit et qui fait grossir l'ovaire. Ce résultat est très-conforme à ceux que M. Lecoq annonce avoir obtenus (*Revue horticole*, 1853, pp. 185 et 207) du même hybride, dont il a toujours trouvé le pollen inefficace, mais qu'il a pu féconder par celui du *M. Jalapa*. L'inégalité de valeur du pollen et des ovules devient plus manifeste encore dans le *Nicotiana glauco-angustifolia* (et il en eût certainement été de même du *N. glauco-macrophylla*, si l'expérience en avait été faite), où toute la masse pollinique est défectueuse et inerte, tandis que l'ovaire se remplit de graines lorsqu'il est fécondé par le pollen des *N. Tabacum* et *N. macrophylla*. Tous les hybrides que j'ai observés, ayant quelques grains de pollen bien constitués dans leurs anthères, ont été fertiles, et souvent à un haut degré, par leurs ovaires ; je n'en ai jamais vu, et je ne crois pas qu'on en puisse citer un seul, qui, stérile par l'ovaire, ait été fertile par les étamines, même au degré le plus faible.

L'influence délétère qu'exerce l'hybridité sur l'appareil fécon-

dateur se montre sous différentes formes. Le cas le plus ordinaire, ou du moins le plus remarqué, est l'atrophie directe du pollen dans les anthères, plus rarement l'atrophie des anthères elles-mêmes; mais nous l'avons vue agir aussi sur les fleurs entières. C'est ainsi que, chez tous les hybrides à la production desquels concourt le *D. Stramonium*, les fleurs tombent invariablement dans les dichotomies inférieures, sans s'ouvrir ; que, dans tous les individus de *Luffa acutangulo-cylindrica* de première génération, les premières inflorescences mâles périssent tout entières, et que quelques fleurs ne parviennent à s'ouvrir que lorsque les plantes, plus qu'adultes, ont déjà perdu une partie de leur vigueur. Le même phénomène s'observe sur le *Mirabilis longifloro-Jalapa* qui jette bas les trois quarts de ses boutons; sur les *Nicotiana rustico-paniculata* et *paniculato-rustica* des trois générations consécutives, etc. Enfin, un autre mode de stérilisation que nous avons encore vu s'effectuer est le changement de fleurs monoïques mâles en fleurs femelles, sur les *Luffa* hybrides de troisième génération. J'ai même tout lieu de croire aujourd'hui, bien que je ne l'affirme pas, que cet échantillon de *Cucumis Figarei*, si étrangement grand et si remarquable par l'absence presque totale de fleurs mâles, qui m'a servi, en 1856, à faire les expériences que j'ai rapportées plus haut, devait tout à la fois sa grande taille et sa quasi-unisexualité femelle à l'hybridité.

II. — Inégalité de fertilité des hybrides.

S'il y a des hybrides absolument infertiles par les étamines et par l'ovaire, il y en a aussi, et peut-être en plus grand nombre, qui sont fertiles; les uns le sont par l'ovaire seulement, les autres par le pollen et par l'ovaire. Les exemples que j'en ai cités sont encore trop présents à la mémoire du lecteur pour que j'aie besoin de les rappeler ici.

Les hybrides sont *fertiles par eux-mêmes*, toutes les fois que leurs anthères contiennent du pollen bien organisé; seulement, lorsque la proportion en est très-faible, il est bon de n'en pas

abandonner la fécondation au hasard, si l'on veut avoir la preuve de leur fécondité, et d'y aider en fécondant artificiellement l'hybride par son propre pollen ; c'est ce que j'ai fait pour le *Luffa acutangulo-cylindrica* de première génération, qui avait si peu de fleurs mâles et, dans ces fleurs, une si faible dose de bon pollen. Dans la majeure partie des cas, l'inspection microscopique du pollen renseigne avec assez de certitude sur sa valeur ; la différence de forme, de grosseur et de transparence des bons et des mauvais grains saute pour ainsi dire aux yeux, et il est facile d'en juger, du moins approximativement, la quantité relative. Il y a des cas cependant, peu communs sans doute, où cet examen ne suffirait pas pour décider si le pollen est actif ou inerte, car il peut arriver qu'il ait toutes les apparences d'un bon pollen sans en avoir la vertu : tel était celui du *Mirabilis longifloro-Jalapa*, dont les grains, quoique inégaux, n'étaient pas difformes et semblaient pleins de favilla, malgré leur inefficacité sur les stigmates des deux plantes parentes aussi bien que sur ceux de l'hybride. Peut-être l'emploi de réactifs chimiques eût-il mieux accusé son infécondité.

La fertilité des hybrides par le pollen *est de tous les degrés.* Nous avons vu le *Luffa acutangulo-cylindrica* de première génération être d'une extrême pauvreté sous ce rapport, et se montrer notablement plus riche à la troisième. Il en a été de même, et presque au même degré, du *Luffa amaro-cylindrica*, des *Nicotiana rustico-paniculata* et *paniculato-rustica*, de bon nombre de Linaires hybrides (*Linaria purpureo-violacea*) de deuxième, troisième, quatrième et cinquième génération. Une plus grande richesse pollinique se fait voir dans le *Primula officinali-grandiflora* de première et surtout de deuxième génération, le *Cucumis Meloni-trigonus*, etc. Enfin, il est des hybrides où le pollen le cède peu, ou ne le cède pas du tout, en perfection, à celui des espèces les plus légitimes : c'est le cas du *Coccinia-Schimpero-indica*, des *Datura Meteloido-Metel*, *D. Stramonio-Tatula* et *Tatulo-Stramonium*, *D. Stramonio-lævis*, *Nicotiana angustifolio-macrophylla*, *N. texano-rustica*, *N. persico-Langsdorffii*, *Petunia violaceo-nyctaginiflora*, etc., et même de beaucoup de

Linaires hybrides, des troisième et quatrième générations, déjà très-rapprochées du *Linaria vulgaris*. En un mot, comme je le disais au commencement de cet article, on trouve dans les hybrides tous les degrés de fertilité, depuis le cas extrême où l'hybride n'est fertile que par l'ovaire jusqu'à celui où tout son pollen est aussi parfait que celui des espèces les mieux établies.

III. — L'aptitude des espèces à se croiser et la fertilité des hybrides qui en résultent sont-elles proportionnelles à l'affinité apparente de ces espèces?

En général *oui;* mais il y a aussi des exceptions et nous en avons constaté quelques-unes. Il y a effectivement des espèces, plus voisines l'une de l'autre par leur organisation extérieure et leur physionomie, qui sont moins disposées à se croiser réciproquement que ne le sont d'autres espèces en apparence plus éloignées. C'est ainsi que nous avons vu les trois espèces de Courges comestibles, si semblables l'une à l'autre que la plupart des botanistes n'ont pas su les distinguer, se refuser à tout croisement entre elles, tandis que le Melon et le *Cucumis trigonus,* si différents l'un de l'autre, donnent facilement naissance à des hybrides d'une grande fertilité, quoique un peu défectueux par le pollen. C'est de même que le *Nicotiana glauca*, fort éloigné des *N. angustifolia* et *macrophylla*, donne avec eux des hybrides très-fertiles par l'ovaire, tandis que le *N. glutinosa*, plus difficile à croiser avec eux, quoique appartenant à la même section du genre, ne donne qu'un hybride stérile à la fois par le pollen et par l'ovaire. Je pourrais citer encore le croisement du *Datura Stramonium* et du *D. ceratocaula*, deux espèces si étrangères l'une à l'autre, dont le résultat a été un hybride fertile, quoique atteint de ce mode particulier de stérilité partielle qui consiste dans la chute des premières fleurs.

Ces exceptions, dont il est probablement impossible de saisir la cause, n'empêchent pas cependant que l'affinité des espèces, révélée par l'organisation extérieure, n'indique généralement leur degré d'aptitude à se croiser et ne fasse même présumer jusqu'à un certain point le degré de fertilité de leurs hybrides. Nous en avons la preuve dans les *Datura Meteloido-Metel, Datura Stramo-*

nio-Tatula et *Tatulo-Stramonium*, *D. Stramonio-lævis*, *Nicotiana texano-rustica* et *rustico-texana*, *N. angustifolio-macrophylla*, etc., dont les hybrides, sauf l'exception signalée pour ceux du *Datura Stramonium*, sont d'une fertilité parfaite. L'aptitude des espèces à se féconder réciproquement et le degré de fertilité des hybrides qui en naissent sont donc véritablement le signe de leur affinité spéciale au point de vue de la génération, et, dans la grande majorité des cas, cette affinité est accusée par l'organisation extérieure, en un mot par la physionomie des espèces.

IV. — Physionomie des hybrides.

Pour se faire une idée juste de l'aspect que présentent les hybrides, il est essentiel de distinguer entre la première génération et celles qui la suivent.

J'ai toujours trouvé, dans les hybrides que j'ai obtenus moi-même, et dont l'origine m'était bien connue, une grande uniformité d'aspect entre les individus de première génération, provenant d'un même croisement, quel qu'en ait été le nombre. C'est ce que nous avons vu dans le *Petunia violaceo-nyctaginiflora*, les *Datura Tatulo-Stramonium*, et *D. Stramonio-Tatula*, *D. Meteloido-Metel*, *D. Stramonio-lævis*, les *Nicotiana texano-rustica* et *N. rustico-texana*, *N. persico-Langsdorffii*, etc.; ayant déjà signalé ces ressemblances, il est inutile que je m'y arrête plus longtemps ici.

Cela ne veut pas dire cependant que tous les individus d'un même croisement soient absolument calqués les uns sur les autres; il y a quelquefois entre eux de légères variations, mais qui n'altèrent pas pour cela d'une manière sensible l'uniformité générale, et qui ne me paraissent pas dépasser celles qu'on observe communément dans les semis d'espèces légitimes d'une même provenance. Les infractions les plus notables à cette loi ont été celles du *Cucumis Meloni-trigonus* et du *Datura Stramonio-lævis*. J'ai dit comment sur quatre pieds de *C. Meloni-trigonus*, d'ailleurs parfaitement semblables de port et de feuillage, il s'en est trouvé un

(voy. pl. XXIX) dont les fruits ont été un peu plus gros et assez différents de forme de ceux des trois autres, mais il ne faut pas oublier que les graines qui ont fourni ce semis avaient été tirées de trois fruits de *C. trigonus* fécondés (en 1859) par les pollens d'autant de variétés de Melons, ce qui explique suffisamment la différence de forme des produits obtenus en 1861, d'autant plus que ces variétés n'étaient elles-mêmes pas franches. Quant au *D. Stramonio-lævis*, toute la différence consistait en ce que trois individus sur quarante offraient, sur leurs capsules, le phénomène de disjonction dont j'ai parlé en faisant l'histoire de cet hybride; mais cette légère modification n'altérait en rien l'aspect très-uniforme de cette collection. Les deux hybrides de *Digitalis luteo-purpurea*, représentés planche XXII, diffèrent aussi quelque peu par la couleur des fleurs, mais ce sont des hybrides que j'ai trouvés tout faits et dont l'origine ne m'est pas connue ; ils peuvent très-bien, du reste, s'expliquer par ce fait qu'on cultive dans les jardins deux variétés du *Digitalis purpurea*, l'une à fleurs pourpres, l'autre à fleurs blanches. Si les pollens de ces deux variétés, qui sont assez constantes quand on les tient isolées l'une de l'autre, ont pris part, ensemble ou séparément, au croisement, les hybrides ont dû nécessairement s'en ressentir.

En somme, on peut dire que les hybrides d'un même croisement se ressemblent entre eux, à la première génération, autant ou presque autant que les individus qui proviennent d'une même espèce légitime.

Faut-il admettre, comme le prétend M. Klotzsch, que les hybrides réciproques (ceux qui proviennent des deux croisements possibles entre deux espèces) sont notablement différents l'un de l'autre : par exemple, que l'hybride obtenu de l'espèce A fécondée par l'espèce B diffère sensiblement de celui que l'on obtient de l'espèce B fécondée par l'espèce A ? Je ne suis pas en mesure de le nier d'une manière absolue ; il faudrait, pour prendre un parti à cet égard, avoir eu sous les yeux les hybrides qui ont amené M. Klotzsch à formuler cette règle; mais ce que je puis affirmer, c'est que tous les hybrides réciproques que j'ai obtenus, tant entre espèces voisines qu'entre espèces éloignées, ont été aussi sem-

blables les uns aux autres que s'ils fussent provenus du même croisement : c'est ce que j'ai déjà indiqué en parlant des *Datura Stramonio-Tatula* et *Tatulo-Stramonium*, *Nicotiana paniculato-rustica* et *rustico-paniculata*, *N. angustifolio-macrophylla* et *macrophyllo-angustifolia*, *N. texano-rustica* et *rustico-texana*, *N. persico-Langsdorffii* et *Langsdorffio-persica*, etc. Il se peut sans doute qu'il n'en soit pas toujours ainsi, mais, si le fait est vrai, il doit être rare et être considéré bien plus comme l'exception que comme la règle.

Tous les hybridologistes sont d'accord pour reconnaître que les hybrides (et il s'agit toujours des hybrides de première génération) sont des formes mixtes, intermédiaires entre celles des deux espèces parentes. C'est effectivement ce qui a lieu dans l'immense majorité des cas ; mais il n'en résulte pas que ces formes intermédiaires soient toujours à une égale distance de celles des deux espèces. On a souvent remarqué, au contraire, qu'elles sont quelquefois beaucoup plus voisines de l'une que de l'autre. On conçoit, du reste, que l'appréciation de ces rapports est toujours un peu vague et que c'est le sentiment qui en décide. On a aussi remarqué que les hybrides ressemblent quelquefois plus à l'une des deux espèces par certaines parties, à l'autre par certaines autres, ce qui est également vrai, et nous en avons vu un exemple dans le *Mirabilis longifloro-Jalapa*, sensiblement plus semblable au *M. longiflora* par les organes de la végétation, et au *M. Jalapa* par les fleurs ; mais je crois que c'est à tort qu'on a voulu rattacher cette distribution des formes aux rôles de père ou de mère qu'ont joués les espèces dans le croisement d'où est sorti l'hybride ; je n'ai rien vu du moins qui confirmât cette opinion. M. Regel affirme (*Die Pflanze und ihr Leben*, etc., p. 404 et suiv.) que lorsque l'hybride provient d'espèces de genres différents (ce qui équivaut à dire d'espèces très-éloignées), ses fleurs portent les caractères essentiels de celles du père : or, nous avons vu que dans le *Datura ceratocaulo-Stramonium*, provenu de deux plantes presque génériquement différentes, les fleurs ont été absolument semblables à celles de la mère (*D. Stramonium*) ; que dans les *Nicotiana glauco-angustifolia* et *glauco-macrophylla*, obtenus d'espèces très-éloi-

gnées, elles ont été notablement plus ressemblantes à celles de la mère qu'à celles du père; tandis que dans les *N. californico-rustica* et *glutinoso-macrophylla*, elles ont été très-sensiblement intermédiaires entre celles des espèces parentes. La règle posée par M. Regel me semble donc très-hasardée, ou tout au moins établie d'après un trop petit nombre de faits.

Pour mon compte, je crois que ces inégalités de ressemblance, quelquefois très-grandes, entre l'hybride et ses parents, tiennent avant tout à la prépondérance marquée qu'exercent beaucoup d'espèces dans leurs croisements, quel que soit le rôle (de père ou de mère) qu'elles y jouent. C'est ce que nous avons vu dans les hybrides des *Petunia violacea* et *P. nyctaginiflora*, qui ressemblent notablement plus au premier qu'au second; dans le *Luffa acutangulo-cylindrica*, dont toutes les formes rappellent plus le *L. cylindrica* que l'espèce conjointe; et surtout dans les *Datura ceratocaulo-Stramonium* et *D. Stramonio-lævis*, dont tous les individus sont incomparablement plus rapprochés du *D. Stramonium* que de l'autre espèce, bien que, dans un cas, le *D. Stramonium* remplisse la fonction de père, et, dans l'autre, celle de mère.

A partir de la seconde génération, la physionomie des hybrides se modifie de la manière la plus remarquable. Très-souvent, à l'uniformité si parfaite de la première génération succède une extrême bigarrure de formes, les unes se rapprochant du type spécifique du père, les autres de celui de la mère, quelques-unes rentrant subitement et entièrement dans l'un ou dans l'autre. D'autres fois, cet acheminement vers les types producteurs se fait par degrés et lentement, et quelquefois on voit toute la collection des hybrides incliner du même côté. C'est qu'effectivement c'est à la deuxième génération que dans la grande majorité des cas (et peut-être dans tous), commence cette dissolution des formes hybrides, entrevue déjà par beaucoup d'observateurs, mise en doute par d'autres, et qui me paraît aujourd'hui hors de toute contestation. Nous allons en expliquer la cause probable dans le paragraphe suivant.

V. — Retour des hybrides aux types spécifiques des espèces productrices. Quelle est la cause déterminante de ce retour?

Tous les hybrides dont j'ai observé avec quelque soin la deuxième génération m'ont offert ces changements d'aspect et manifesté cette tendance à revenir aux formes des espèces productrices, et cela dans des conditions telles que le pollen de ces espèces n'a pas pu concourir à les y ramener. Nous en avons vu des exemples frappants dans le *Primula officinali-grandiflora*, dans tous les hybrides du *Datura Stramonium*, le *D. Meteloido-Metel*, les hybrides réciproques des *Nicotiana angustifolia* et *macrophylla*, *N. persica* et *Langsdorffii*, *Petunia violacea* et *nyctaginiflora*, dans le *Luffa acutangulo-cylindrica*, et plus encore dans le *Linaria purpureo-vulgaris*. Chez plusieurs de ces hybrides de deuxième génération, il y a eu des retours complets à l'une ou à l'autre des deux espèces parentes ou à toutes deux, et des rapprochements de divers degrés de ces espèces; chez plusieurs aussi nous avons vu les formes intermédiaires se continuer en même temps que s'effectuaient, sur d'autres échantillons de même provenance, les retours dont je viens de parler. Il y a plus: nous avons constaté dans quelques cas (*Linaria purpureo-vulgaris*) de troisième et de quatrième génération, de véritables rétrogradations vers la forme hybride, et même quelquefois nous avons vu sortir, d'une plante en apparence entièrement retournée à l'une des deux espèces, des individus qui semblaient rentrer presque entièrement dans l'espèce opposée. Tous ces faits vont s'expliquer naturellement par la *disjonction des deux essences spécifiques* dans le *pollen* et dans les *ovules* de l'hybride.

Une plante hybride est un individu où se trouvent réunies deux essences différentes, ayant chacune leur mode de végétation et leur finalité particulière, qui se contrarient mutuellement et sont sans cesse en lutte pour se dégager l'une de l'autre. Ces deux essences sont-elles intimement fondues, se pénètrent-elles réciproquement au point que chaque parcelle de la plante hybride, si petite, si divisée qu'on la suppose, les contienne également toutes deux? Il

se peut qu'il en soit ainsi dans l'embryon et peut-être dans les premières phases du développement de l'hybride; mais il me paraît bien plus probable que ce dernier, au moins à l'état adulte, est une agrégation de parcelles homogènes et unispécifiques prises séparément, mais réparties également ou inégalement entre les deux espèces, et s'entremêlant en proportions diverses dans les organes de la plante. L'hybride, dans cette hypothèse, serait une mosaïque vivante, dont l'œil ne discerne pas les éléments discordants tant qu'ils restent entremêlés; mais, si par suite de leurs affinités, les éléments de même espèce se rapprochent, s'agglomèrent en masses un peu considérables, il pourra en résulter des parties discernables à l'œil, quelquefois des organes entiers, ainsi que nous le voyons dans le *Cytisus Adami*, les Orangers et les Citronniers hybrides du groupe des bizarreries, le *Datura Stramonio-lævis*, etc. C'est cette tendance plus ou moins visible des deux essences spécifiques à se dégager de leur combinaison qui a induit quelques hybridologistes à dire que les hybrides ressemblent à leur mère par le feuillage, à leur père par les fleurs, ou réciproquement. Elle n'avait pas échappé à Sageret, expérimentateur ingénieux, qui trouvait les hybrides moins remarquables par l'état intermédiaire de chacun de leurs organes que par les ressemblances prononcées de certains organes avec ceux du père, et de certains autres avec ceux de la mère. Il cite même un hybride de Chou et de Raifort, dont certaines siliques étaient celles du Chou, et les autres celles du Raifort. S'il n'a pas pris ici une monstruosité pour un hybride, il a ajouté un remarquable exemple d'hybridité disjointe à ceux que nous connaissons.

Bien que les faits ne soient pas encore assez nombreux pour conclure avec certitude, il semble que la tendance des espèces à se séparer, ou, si l'on veut, à se localiser sur des parties différentes de l'hybride, s'accroît avec l'âge de la plante, et qu'elle se prononce de plus en plus à mesure que la végétation s'approche de son terme, qui est d'une part la production du pollen, de l'autre la formation de la graine. C'est effectivement aux sommités organiques des hybrides, au voisinage des organes de la reproduction, que ces disjonctions deviennent plus manifestes : dans le *Cytisus*

Adami, la disjonction se fait sur des rameaux fleuris; elle se fait sur le fruit lui-même dans l'Orange bizarrerie et le *Datura Stramonio-lævis*. Dans le *Mirabilis longifloro-Jalapa* et le *Linaria purpurea*, c'est la corolle qui manifeste le phénomène de la disjonction par la séparation des couleurs propres aux espèces productrices. Ces faits autorisent à penser que le pollen et les ovules, le pollen surtout qui est le terme extrême de la floraison mâle, sont précisément les parties de la plante où la disjonction spécifique se fait avec le plus d'énergie; et ce qui ajoute un degré de plus de probabilité à cette hypothèse, c'est que ce sont en même temps des organes très-élaborés et très-petits, double raison pour rendre plus parfaite la localisation des deux essences. Cette hypothèse admise, et j'avoue qu'elle me paraît extrêmement probable, tous les changements qui surviennent dans les hybrides de deuxième génération et de générations plus avancées s'expliquent pour ainsi dire d'eux-mêmes ; ils seraient, au contraire, inexplicables si on ne l'admettait pas.

Supposons, dans la Linaire hybride de première génération, que la disjonction s'est faite à la fois dans l'anthère et dans le contenu de l'ovaire; que des grains de pollen appartiennent totalement à l'espèce du père, d'autres totalement à l'espèce de la mère; que dans d'autres la disjonction est nulle ou seulement commencée; admettons encore que les ovules sont, au même degré, disjoints dans le sens du père et dans le sens de la mère; qu'arrivera-t-il lorsque les tubes polliniques descendront dans l'ovaire et iront chercher les ovules pour les féconder? Si le tube d'un grain de pollen revenu à l'espèce du père rencontre un ovule disjoint dans le même sens, il se produira une fécondation *parfaitement légitime*, dont le résultat sera une plante entièrement retournée à l'espèce paternelle. La même combinaison s'effectuant entre un grain de pollen et un ovule disjoints tous deux dans le sens de la mère de l'hybride, le produit rentrera de même dans l'espèce de cette dernière ; qu'au contraire la combinaison s'effectue entre un ovule et un grain de pollen disjoints en sens contraire l'un de l'autre, il s'opérera une véritable *fécondation croisée*, comme celle qui a donné naissance à l'hybride lui-même, et il en résul-

tera encore une forme intermédiaire entre les deux types spécifiques. La fécondation d'un ovule non disjoint par un grain de pollen disjoint dans un sens ou dans l'autre, donnerait un hybride quarteron ; et comme les disjonctions, tant dans le pollen que dans les ovules, peuvent se faire à tous les degrés, il résultera des combinaisons qui pourront avoir lieu, et que le hasard seul dirige, cette multitude de formes que nous avons vues se produire dans les Linaires hybrides et les *Petunia*, dès la deuxième génération.

La rétrogradation d'un hybride en voie de retour vers l'une ou l'autre des deux espèces parentes, s'explique tout aussi facilement par cette hypothèse. J'en ai cité plusieurs exemples en faisant l'histoire de la troisième génération du *Linaria purpureo-vulgaris*. C'est ainsi, par exemple, que dans un lot de 80 plantes issues d'un individu de deuxième génération, qui paraissait entièrement retourné au *L. purpurea*, nous avons vu apparaître de nouveaux hybrides qui remontaient à la forme intermédiaire de l'hybride premier, et, mieux que cela encore, d'autres individus qui se rapprochaient sensiblement de la Linaire à fleurs jaunes. La raison en est que l'hybride à fleurs pourpres, de deuxième génération, malgré les apparences, conservait encore quelque chose du *L. vulgaris* à fleurs jaunes, et que cette parcelle d'essence étrangère a été suffisante pour ramener quelques grains de pollen et quelques ovules soit à un état mixte, soit tout à fait au *L. vulgaris*, ce qui a eu pour résultat des plantes rétrogradant dans le sens opposé à celui de leur mère. Des faits tout semblables, quoique moins prononcés, se sont produits dans la descendance d'hybrides de deuxième génération qui semblaient entièrement revenus au type du *L. vulgaris*, et même d'une certaine manière, dans celle du *Datura Stramonio-lævis*, où des individus rentrés dans le *lævis*, conservent jusqu'à la troisième génération les caractères accessoires qui sont propres à ce genre d'hybrides. Tous ces faits nous montrent que le dégagement des formes spécifiques alliées dans les hybrides ne s'achève pas toujours aussi vite qu'on pourrait être porté à le croire, si l'on n'en jugeait que par la physionomie ou l'apparence extérieure.

Le retour des hybrides aux formes des espèces parentes n'est

pas toujours aussi brusque que celui que nous avons observé dans les Primevères, les *Petunia*, le *Linaria purpureo-vulgaris*, le *D. Meteloido-Metel*, etc.; souvent il se fait par gradations insensibles, et exige, pour être complet, une série assez longue de générations. Nous avons vu, par exemple, que, dans le *Luffa acutangulo-cylindrica*, il faut arriver à la troisième génération pour trouver un individu, sur une quarantaine, qui reprenne intégralement l'apparence extérieure du *L. cylindrica*. Les hybrides des *Nicotiana persica* et *Langsdorffii* paraissent de même ne se modifier qu'avec une certaine lenteur, et il se peut qu'il faille ici une dizaine de générations, ou même davantage, pour les ramener totalement aux formes spécifiques.

Il est à remarquer, dans ce dernier cas, que les hybrides ne présentent aucun signe saisissable de la disjonction des deux essences spécifiques, qui semblent intimement mêlées l'une à l'autre dans toutes les parties de la plante. Cependant, d'une génération à l'autre, les traits de l'une des deux espèces s'effacent sensiblement, comme si elle s'éteignait par degrés ; mais il arrive aussi que cette extinction se fait quelquefois avec assez de rapidité pour être complète à la deuxième génération. Les *Datura ceratocaulo-Stramonium*, *D. Tatulo-Stramonium* et *Stramonio-Tatula*, nous en fournissent la preuve, puisque dans le premier, l'influence du *D. ceratocaula* se borne à stériliser l'hybride pendant une partie de sa durée, sans imprimer ses traits sur lui, au moins d'une manière saisissable, et que, dans les deux autres, il ne subsiste plus rien du *D. Stramonium* à la deuxième génération. La marche des hybrides de *D. Stramonium* et *D. lævis* a été très-analogue à celle des premiers, en ce sens que, dans la grande majorité des individus hybrides, l'essence du *D. lævis* était déjà presque éliminée dès la première génération.

En résumé, les hybrides fertiles et se fécondant eux-mêmes reviennent tôt ou tard aux types spécifiques dont ils dérivent, et ce retour se fait soit par le dégagement des deux essences réunies, soit par l'extinction graduelle de l'une des deux. Dans ce dernier cas, la postérité hybride revient tout entière et exclusivement à une seule des deux espèces productrices.

VI. — Y a-t-il des exceptions à la loi de retour des hybrides aux formes de leurs ascendants? Certains hybrides se fixent-ils et donnent-ils lieu à des espèces nouvelles?

Il n'y a pas assez longtemps que je m'occupe de l'étude des hybrides pour avoir une opinion arrêtée sur ce point. Plusieurs botanistes d'une grande autorité croient que certains hybrides fertiles, sinon tous, peuvent se fixer et passer à l'état de variétés constantes, c'est-à-dire de véritables espèces, intermédiaires entre celles d'où elles sont sorties; c'est en particulier l'opinion de M. Regel, qui regarde comme probable (je dirais presque comme démontré) que dans le groupe des Saules, des Rosiers et dans beaucoup d'autres genres riches en formes très-voisines et dont la nomenclature est très-embarrassante pour les botanistes, il n'y a eu originairement qu'un petit nombre d'espèces (deux ou trois) dont les croisements fertiles ont donné lieu à des hybrides également fertiles, qui, à leur tour, se croisant entre eux et avec leurs parents, ont engendré, de siècle en siècle, ces multitudes de formes aujourd'hui existantes.

Absolument, cela peut être, mais rien n'est moins prouvé, et l'hypothèse est toute gratuite. Le fait peut d'ailleurs s'expliquer d'une manière, selon moi, beaucoup plus naturelle et plus probable: par la propriété inhérente à tous les organismes (au moins végétaux) de se modifier dans une certaine mesure suivant les influences du milieu où ils sont placés, en d'autres termes, par la tendance innée de ce que nous appelons des *espèces* à se subdiviser en espèces secondaires. Comment admettre, par exemple, que des Rosiers, qui sont disséminés sur toute l'étendue de l'ancien continent, de l'Irlande au Kamschatka, de l'Atlas et de l'Himalaya à l'océan Glacial, qui de plus couvrent toute l'Amérique du Nord, qui sont souvent cantonnés sur d'étroits espaces et diffèrent d'une localité à une autre, ont pu se rencontrer pour donner naissance à des formes hybrides? C'est à peine si l'on entrevoit la possibilité du fait. A-t-on d'ailleurs jamais soumis les Rosiers à l'expérimentation pour savoir à quel point ils peuvent s'hybrider mutuellement, et si leurs hybrides seraient fertiles ou ne le seraient pas?

Ce que je puis affirmer c'est qu'aucun des hybrides que j'ai obtenus n'a manifesté la moindre tendance à faire souche d'espèce. On m'objectera que mes expériences n'ont pas duré assez longtemps et que peut-être, à la longue, en choisissant toujours pour porte-graines les formes les plus intermédiaires qui se produisent dans les générations successives des hybrides (par exemple, celles que nous avons vues apparaître dans les cinq générations du *Linaria purpureo-vulgaris*), on arriverait, l'atavisme aidant, à constituer des formes assez solides pour se propager ensuite toutes seules, en restant toujours semblables à elles-mêmes. Je le veux bien ; mais ce n'est jamais là qu'une supposition que rien n'étaye et qui ne peut pas contre-balancer un fait démontré, et ce qui est démontré ici c'est qu'au moins dans les troisième, quatrième et cinquième générations, les formes hybrides n'ont rien de fixe, et qu'elles se modifient d'une génération à l'autre dans le sens des types spécifiques qui les ont produits. Je ne connais jusqu'ici qu'un seul fait qui puisse servir de base à l'hypothèse de la fixation des hybrides, encore ce fait est-il douteux : c'est celui d'un *Ægilops* très-voisin du Blé, qu'on cultive au Muséum depuis une dizaine d'années, et chez lequel les générations successives ne laissent pas apercevoir de modification appréciable. On le dit provenu d'un croisement de l'*Ægilops ovata* avec le Blé, origine qui a du reste été contestée, quelques botanistes affirmant que cette forme n'est ni plus ni moins qu'une espèce légitime. Ce qui semble certain c'est que cet hybride, si c'en est un, se conduit autrement que ceux sur lesquels MM. Fabre et Dunal ont fondé, il y a quelques années, leur théorie de la métamorphose de l'*Ægilops ovata* en Blé. D'après ces deux observateurs (si toutefois leur rapport est exact), la forme triticoïde de l'*Ægilops ovata*, dont ils ignoraient la provenance hybride, se serait graduellement métamorphosée en Blé, à tel point qu'au bout de quelques générations elle ne pouvait plus être distinguée de ce dernier. Or c'est bien là la marche ordinaire des hybrides, sans qu'il soit nécessaire de supposer, comme on l'a fait, de nouveaux croisements de l'*Ægilops* avec le Blé pour expliquer son retour à celui-ci. Je me rappelle du reste parfaitement avoir vu, chez M. Dunal, une nombreuse collection de ces

Ægilops en voie de retour, où se trouvaient toutes les formes intermédiaires entre l'*Ægilops triticoides* et le Blé.

Au surplus, s'il vient à être démontré que l'*Ægilops* cultivé au Muséum (*Æ. speltæformis* Jord.), est réellement un hybride, et qu'il ne se modifie pas dans une longue série de générations, ce sera une exception à la règle, mais cette règle très-générale n'en sera pas infirmée, du moins tant que le fait restera isolé.

VII. — Y a-t-il une limite précise entre les hybrides et les métis ?

La plupart des hybridologistes ont insisté sur la distinction à faire entre les hybrides et les métis, et, à les entendre, rien ne serait plus facile : l'hybride résulte du croisement de deux espèces distinctes, de deux véritables espèces, comme dit M. Regel (ce qui implique qu'il y en a de fausses); le métis, de celui de deux races ou de deux variétés. Théoriquement rien n'est plus clair ; dans le fait rien n'est plus difficile que l'application de ces deux mots.

Par exemple, le produit croisé du Melon Cantaloup et du Melon brodé, celui du Melon brodé et du Dudaïm, celui du Dudaïm et du *Cucumis Pancherianus*, ou encore celui du *Datura Stramonium* et du *Datura Tatula,* etc., doivent-ils être qualifiés *hybrides* ou *métis?* C'est que cette question n'est en définitive que celle de la distinction des espèces, des races et des variétés, sujet d'éternelles disputes entre les naturalistes, disputes qui n'aboutissent trop souvent qu'à une logomachie peu digne de la science. Pour la résoudre, autant qu'elle peut être résolue, il est nécessaire que nous reprenions ici l'examen de ce qu'on doit entendre par les mots *espèce*, *race* et *variété*.

VIII. — Qu'est-ce donc que l'*espèce*, la *race* et la *variété?*

Remontons à l'origine même de la notion d'espèce, et ne perdons pas de vue que toutes nos idées naissent du *contraste des choses*.

L'aveugle de naissance n'a aucune idée de l'obscurité, parce que,

privé du sentiment de la lumière, il ne sent pas la différence de ces deux choses; le voyant, lui-même, n'aurait aucune idée de la lumière qui l'environne de toutes parts, si, dans le monde, tout était lumineux, et lumineux au même degré. La notion d'espèce n'échappe pas à la loi commune; de plus elle est complexe et se forme de plusieurs éléments que nous allons essayer de mettre en lumière.

S'il n'existait dans la nature qu'une *seule forme végétale*, le *Blé* par exemple, toujours et partout semblable à elle-même, sans aucune variation dans les innombrables individus qui la représenteraient, nous arriverions à l'idée d'*individu* et à celle de *végétal*, mais non à celle d'espèce ; *Blé* et *végétal* se confondraient dans notre esprit en une seule et même chose.

Supposons de même que la nature ayant créé un nombre indéterminé d'organismes différents, chacun d'eux ne soit représenté sur la terre que par *un seul individu*, incapable de se multiplier, mais indestructible et impérissable ; ici encore nous n'arriverions pas à concevoir l'espèce, parce que chaque type d'organisation serait isolé et n'aurait pas de semblable.

Pour qu'il y ait espèce il faut donc : 1° qu'il y ait *pluralité* d'individus semblables, c'est-à-dire un groupe, une collection ; 2° que ce groupe ou cette collection d'individus *contraste dans un degré quelconque* avec d'autres groupes d'individus pareillement semblables entre eux, et pouvant cependant être rapprochés les uns des autres par quelques points communs qui les rendent comparables. Il suit de là que l'idée d'*espèce* est connexe de celle de *genre* (j'entends le genre pris dans le sens philosophique), que l'une fait toujours supposer l'autre, qu'elles sont inséparables en un mot et ne peuvent exister l'une sans l'autre.

Et comme, dans le monde organique, les individus n'ont qu'une existence transitoire, mais se reproduisent par génération, il faut 3°, pour que l'espèce ait de la consistance et de la durée, que la *similitude des individus formant une collection spécifique se continue dans la série des générations successives*.

Ainsi la pluralité d'individus semblables et formant groupe, le contraste des groupes entre eux, certains caractères communs aux

divers groupes et qui permettent de les rapprocher en un groupe plus général, et enfin la perpétuation des ressemblances entre les individus d'un même groupe, tels sont les éléments de l'espèce. L'espèce ne contient rien de plus et rien de moins.

Elle n'est donc pas un type idéal, comme l'ont suggéré certains naturalistes amis de l'abstraction ; elle est avant tout une collection d'individus semblables. Le type idéal, abstrait, d'une organisation commune, n'est que le lien qui, dans notre esprit, réunit en un même faisceau les individus semblables, et résume les contrastes (ou les différences) qui séparent leur groupe de tous les autres.

Il faut donc en revenir purement et simplement à la définition de Cuvier : *L'espèce est la réunion des individus descendus l'un de l'autre, ou de parents communs, et de ceux qui leur ressemblent autant qu'ils se ressemblent entre eux.* Cette définition est rigoureuse, mais, d'après Cuvier lui-même, son application à des individus déterminés peut être fort difficile quand on n'a pas fait les expériences nécessaires.

Remarquons tout de suite qu'en définissant ainsi l'espèce, Cuvier ne tient pas compte des *races* et des *variétés*. C'est pour s'être laissé embarrasser par ces deux mots que la plupart de ceux qui ont, après lui, essayé de définir l'espèce, l'ont fait d'une manière si vague, si obscure, si défectueuse en un mot.

Partout où il y aura groupe d'individus semblables, contrastant dans une mesure quelconque avec d'autres groupes, et conservant dans la série des générations la physionomie et l'organisation communes à tous les individus, *il y aura espèce.*

C'est par leurs contrastes que les espèces se distinguent les unes des autres, et c'est la comparaison qui fait ressortir les contrastes. Les contrastes seront donc *plus* ou *moins grands* suivant les objets comparés. S'ils sont très-grands et très-sensibles, tout le monde est d'accord sur la distinction spécifique des formes comparées ; s'ils sont très-faibles, presque insensibles, les opinions se partagent ; les uns séparant en groupes spécifiques distincts ces formes faiblement contrastantes, les autres les réunissant en un seul, leur appliquant cependant les qualifications de *races* ou de *variétés*. Ces

réunions et ces séparations sont purement facultatives, et elles ne peuvent avoir d'autre règle que l'utilité scientifique ou économique; pour en juger, il faut être doué d'un certain tact, qui s'acquiert ordinairement par l'habitude.

En somme, il n'y a aucune différence qualitative entre les espèces, les races et les variétés ; en chercher une est poursuivre une chimère. Ces trois choses n'en font qu'une, et les mots par lesquels on prétend les distinguer n'indiquent que des degrés de contraste entre les formes comparées. Il est bien entendu qu'ici il ne s'agit pas de simples variations individuelles, non transmissibles par voie de génération, mais seulement des formes communes à un nombre indéfini d'individus et se transmettant fidèlement et indéfiniment par génération.

Les contrastes entre les formes comparées sont de *tous les degrés*, depuis les plus forts jusqu'aux plus faibles, ce qui revient à dire que, suivant les comparaisons qu'on établira entre les groupes d'individus semblables, on trouvera des espèces de tous les degrés de force et de faiblesse; et si l'on essayait d'exprimer ces degrés par autant de mots, tout un vocabulaire n'y suffirait pas. La délimitation des espèces est donc, comme je le disais tout à l'heure, entièrement facultative; on les fait plus larges ou plus étroites, suivant l'importance qu'on donne aux ressemblances et aux différences des divers groupes d'individus mis en regard l'un de l'autre, et ces appréciations varient suivant les hommes, les temps et les phases de la science. Combien, depuis cinquante ans, n'a-t-on pas fait subir de modifications à certaines grandes espèces de Linné et de Jussieu!

La division des anciennes espèces, leur pulvérisation, si l'on veut me passer ce mot, semble avoir atteint aujourd'hui ses dernières limites, et bien des botanistes se sont émus de cette tendance à compliquer la partie descriptive de la science, qui menace de noyer toute la vie d'un homme dans des minuties. Malgré cela, si ceux qui ont inauguré ces raffinements scientifiques n'ont pas commis l'erreur de prendre des altérations individuelles, non transmissibles et ne faisant pas groupe, c'est-à-dire de simples variations, pour des formes communes à un nombre indéfini d'in-

dividus, très-stables, très-fidèlement transmissibles dans toutes les générations consécutives, on est forcé de reconnaître qu'ils ont procédé logiquement. Toute la question est de savoir s'il est avantageux à la science de distinguer et d'enregistrer dans ses catalogues ces espèces si faiblement contrastantes; mais il faudrait s'assurer avant tout si les caractères qu'on leur assigne sont bien réellement des caractères d'espèce, c'est-à-dire communs à des nombres illimités d'individus, et toujours fidèlement reproduits dans toutes les générations. Or, il est plus que probable que, dans une multitude de cas (dans le genre *Rubus* par exemple), on a pris des variations purement individuelles et sans persistance pour des caractères communs, constants et transmissibles.

Suit-il de là que les mots *race* et *variété* doivent être bannis de la science ? Non sans doute, car ils sont commodes pour désigner les faibles espèces qu'on ne veut pas enregistrer parmi les espèces officielles, mais il convient de leur donner leur vraie signification qui est absolument la même que celle d'*espèce* proprement dite, et de voir dans les formes désignées par ces mots des unités d'une faible valeur qu'on peut négliger sans inconvénient pour la science.

IX. — L'hybridation artificielle peut-elle fournir un point de repère pour déterminer ce qu'il convient de distinguer comme espèce ?

Je n'en fais pas le moindre doute, mais il y aura bien des cas où elle sera d'un faible secours, et un plus grand nombre encore où elle ne sera pas praticable. Voici des exemples de son utilité pratique.

J'ai dit plus haut, en parlant des trois espèces de Courges comestibles, qu'elles diffèrent assez peu l'une de l'autre par leur facies, et même par des caractères plus intimes que ceux qui sont tirés du port, pour que la plupart des botanistes ne les aient pas nettement distinguées. Linné lui-même les confondait en une seule. Or ces trois plantes refusent de donner des hybrides par croisement mutuel; donc il y a là trois autonomies spécifiques parfaitement distinctes.

M. Dunal, dans sa *Monographie des Solanées*, réunit en une

seule espèce les *Datura Stramonium* et *D. Tatula*, dès lors considérés comme simples variétés d'une même espèce. Mais le produit de leur croisement ne végète plus tout à fait comme ces deux formes; il devient beaucoup plus grand et fleurit beaucoup moins, puisqu'il perd ses boutons de fleurs dans les sept ou huit premières dichotomies. Ce trouble apporté dans la végétation du produit mixte est le signe indubitable d'une différence dans l'autonomie des deux formes parentes; donc ces formes doivent êtres tenues pour de bonnes espèces. Les *Datura Metel* et *Meteloides* sont au moins aussi voisins l'un de l'autre que le sont entre eux les deux précédents; mais, dès la seconde génération, leurs hybrides cessent de se ressembler, et un certain nombre d'individus retournent à l'une des deux formes parentes. Concluons-en que ces formes sont spécifiques, qu'elles ont chacune leur autonomie et méritent, malgré leur affinité, d'être distinguées l'une de l'autre.

Les *Nicotiana macrophylla* et *N. angustifolia*, réunis dans le *Prodrome* de De Candolle au *N. Tabacum*, donnent des hybrides qui, dès la seconde génération, manifestent un commencement très-sensible de retour vers les formes productrices. Ces dernières ont donc aussi chacune leur manière d'être qui leur est propre; pourquoi ne les admettrions-nous pas comme distinctes dans nos catalogues botaniques?

Mais lorsque les formes sont très-voisines l'une de l'autre, qu'elles sont déjà difficiles à discerner, leurs hybrides différeront encore moins de l'une et de l'autre qu'elles ne diffèrent entre elles. La donnée fournie par l'hybridation perd donc ici de sa valeur, mais alors il devient à peu près indifférent de séparer les deux formes comme espèces distinctes, ou de les réunir, à titre de simples variétés, sous une dénomination spécifique commune.

Il suit de tout ce qui précède que l'application des mots *hybride* et *métis* est déterminée par le rang qu'on assignera aux formes dont le croisement a produit les formes mixtes qu'il s'agit de dénommer, c'est-à-dire entièrement livrée au jugement et au tact du nomenclateur.

OBSERVATIONS

SUR

L'HÉTÉROMORPHISME DES FLEURS,

ET SES CONSÉQUENCES

POUR LA FÉCONDATION,

Par M. Ch. DARWIN,
F. R. S., F. L. S., etc.

PREMIER MÉMOIRE.

SUR LE DIMORPHISME DES ESPÈCES DU GENRE PRIMULA.

Lu à la séance du 3 avril 1862, de la Société Linnéenne.

Lorsqu'on recueille une grande quantité de Primevères communes en fleurs (*P. vulgaris* et *P. veris*), on remarque qu'elles se répartissent à peu près par moitiés en deux catégories, qui diffèrent par la longueur relative de leurs étamines et de leurs pistils.

Les amateurs qui cultivent les Primevères et les Auricules connaissent depuis longtemps cette différence, et ils leur donnent des noms particuliers, quand elles présentent leur stigmate globuleux à l'ouverture de la corolle (1) ou leurs cinq étamines (*thumb-eyed*). Je distinguerai les deux formes par la désignation de ***plantes à style long*** et ***plantes à style court***. Les botanistes avec lesquels j'ai parlé de ce sujet n'y ont vu qu'une simple variation sans importance, ce qui est loin de la vérité.

Dans la forme à style long de la Primevère commune, le stig-

(1) Ce sont les *pind-headed* des horticulteurs anglais ; les Français nomment *clou*, le pistil dont le stigmate effleure l'entrée de la gorge de la corolle, et *paillettes*, les étamines, dans les individus à style court, dont le stigmate est caché dans le tube de la corolle. (R.)

mate arrive juste à l'ouverture du tube de la corolle, et est facilement visible; il s'élève droit en dépassant les anthères, qui s'arrêtent vers la moitié de la longueur du tube, et qu'on ne peut va

Dans la forme à style court, les anthères sont insérées à l'ouverture même du tube, et par là s'élèvent fort au-dessus du stigmate, car le pistil est court et n'atteint pas à la moitié de la hauteur du tube de la corolle. La corolle elle-même est d'une forme différente dans les deux types, la gorge, ou portion placée au-dessus de l'attache des anthères, étant beaucoup plus longue dans le type à style long que dans celui à style court. Les enfants de la campagne connaissent bien cette différence, car ils font plus facilement des colliers avec les corolles des fleurs à style long qu'avec celles des fleurs à style court, en les enfilant les unes dans les autres. Mais il y a des différences plus importantes à remarquer : le stigmate dans les plantes à style long est globuleux, dans celles à style court il est déprimé au sommet, à tel point que le diamètre longitudinal de cet organe est presque double dans les fleurs de la première catégorie de ce qu'il est dans celles de la seconde. La grosseur du stigmate varie quelque peu, il est vrai; mais une différence qui est constante, c'est que sa surface est beaucoup plus chagrinée dans la forme à long style que dans celle à style court.

J'ai examiné avec attention, sous le microscope, quelques stigmates des deux formes, et j'ai reconnu que cette particularité était due à ce que, dans les stigmates de la forme à long style, les papilles étaient deux à trois fois plus longues que dans les autres. Un caractère distinctif, plus remarquable encore, consiste dans la grosseur relative des grains de pollen. J'en ai mesuré, avec le micromètre, un grand nombre pris sur des plantes croissant dans les endroits les plus divers, et j'ai toujours trouvé entre eux une différence très-sensible. Il est plus facile d'en déterminer la grosseur lorsqu'ils sont humectés que lorsqu'ils sont secs, et, dans ce cas, le diamètre ordinaire des grains de pollen des fleurs à style court est de $\frac{10-11}{7000}$ de pouce, et celui du pollen des fleurs à long style d'à peu près $\frac{7}{7000}$, ce qui revient à la proportion de 3 à 2 (ou, en volume, de 27 à 8); de sorte que les grains de pollen des

étamines courtes sont notablement plus petits que ceux des longues étamines qui accompagnent le pistil court. Étant examinés à sec, les petits grains de pollen des plantes à style long semblent plus transparents que les grains plus gros de l'autre forme, et probablement ils le sont encore plus que leur faible diamètre ne permet de le reconnaître. Les formes ne sont pas non plus absolument les mêmes dans les deux espèces de pollen, les grains des fleurs à style court étant presque sphériques, et ceux des plantes à long style étant oblongs avec les pointes arrondies ; mais cette différence de forme disparaît quand ils sont humectés. Enfin, comme nous allons le voir, les plantes à style court produisent plus de graines que celles à style long.

Ainsi, pour résumer ce que je viens d'exposer dans les plantes à long style, comparativement aux autres : le pistil est plus long, le stigmate globuleux et chagriné est placé au-dessus des anthères. Les étamines sont courtes, et les grains de pollen qu'elles contiennent sont plus petits et d'une forme oblongue ; la moitié supérieure du tube de la corolle est plus élargie, et le nombre de graines produites est moins considérable.

Dans les plantes à style court, au contraire, le pistil plus court n'a que la moitié de la longueur du tube de la corolle ; son stigmate est lisse et situé au-dessous des anthères ; les étamines sont longues, et leurs grains de pollen sphériques et plus gros ; le tube de la corolle conserve le même diamètre jusqu'à son extrémité supérieure ; le nombre des graines produites est plus considérable.

J'ai examiné beaucoup de fleurs, et quoique la forme du stigmate et la longueur du pistil varient, surtout dans le type à style court, je n'ai jamais rencontré d'intermédiaires entre les deux types. On n'hésite jamais pour classer un individu dans une forme ou dans l'autre ; de plus, je n'ai jamais vu les deux formes se présenter sur un seul et même individu. J'ai mis des marques à plusieurs pieds de Primevères, et j'ai trouvé que tous les ans ils reproduisaient le type de l'année précédente. Cette fixité n'est pas modifiée par les époques de floraison, ou au moins ne l'a pas été sur les plantes que j'ai observées, bien que M. Wooler (de Dar-

lington) m'ait affirmé avoir reconnu quelques changements, sous ce rapport, dans la Primevère des jardins, ce qui peut d'ailleurs s'expliquer par le fait d'un développement incomplet des fruits dû aux variations de la saison. Une excellente preuve de la permanence des deux formes nous est fournie par les jardins des horticulteurs qui s'occupent de la multiplication des Primevères; là, les variétés de choix n'étant propagées que par division du pied, il en résulte que des planches entières sont composées exclusivement de l'une des deux formes. J'ai déjà dit que ces deux formes existent dans la nature à peu près en égales quantités ; en voici la preuve : ayant récolté 522 ombelles en divers lieux, prenant toutes les plantes qui croissaient dans chacun de ces endroits, j'en ai compté 241 appartenant à la forme à style long et 281 à la forme à style court. On n'apercevait pas d'ailleurs la moindre différence dans la teinte, les dimensions ou la forme de ces deux grandes masses de fleurs.

J'ai examiné une grande quantité de Primevères sauvages et de Primevères cultivées, ainsi que d'Auricules ; j'ai toujours trouvé les deux formes nettement tranchées, et différant toujours exactement de la même manière, y compris la différence de grosseur des pollens que j'ai signalée plus haut.

L'Auricule (*Primula Auricula*) présente les deux formes ; mais parmi les variétés de fantaisie si multipliées aujourd'hui, la forme à style long est rare, parce que les fleuristes l'estiment moins et ne cherchent guère à la propager. Dans cette espèce, il y a une inégalité relative bien plus grande entre la longueur des pistils et celle des étamines que dans la Primevère commune, le pistil, dans la forme à long style, étant presque quatre fois aussi long que dans la forme à style court, chez laquelle il est à peine plus long que l'ovaire. Le stigmate a presque la même taille et la même forme dans les deux catégories ; mais il est plus chagriné dans celle à style long, quoique ici la différence ne soit pas aussi grande qu'entre les deux types de la Primevère commune. Dans les Auricules à style long, les étamines sont très-courtes, ne s'élevant qu'un peu au-dessus de l'ovaire. Le pollen de ces courtes étamines, lorsqu'il est mouillé, a à peine un $\frac{5}{6000}$ de pouce en diamètre, tan-

dis que celui des longues étamines des plantes à style court n'a guère que $\frac{7}{6000}$ de pouce, ce qui revient à la proportion de 5 à 7.

Les petits grains du pollen des plantes à style long étaient beaucoup plus transparents, et, avant d'être mouillés, sensiblement plus triangulaires que ceux de l'autre type. Dans un échantillon anomal pourvu d'un pistil long, les étamines étaient presque à la hauteur du stigmate, de telle sorte qu'elles occupaient la place ordinaire des étamines de la forme à style court ; mais la petitesse des grains de leur pollen nous montrait clairement qu'elles s'étaient développées en longueur d'une manière insolite, et que, normalement, leurs anthères auraient dû être à la base de la corolle.

Dans les deux types de *Primula sinensis*, le pistil est à peu près deux fois aussi long dans l'un que dans l'autre. Les stigmates des plantes à style long varient quant à la forme, mais ils sont beaucoup plus allongés et plus chagrinés que ceux des plantes à style court, ces derniers étant lisses et sphériques, mais déprimés au sommet.

La forme de la gorge de la corolle, dans les deux formes, diffère comme dans la Primevère commune, ainsi que la longueur des étamines. Mais il est remarquable que les grains de pollen des deux types, mouillés ou secs, n'offrent pas de différence en diamètre , cependant ils varient quelque peu de grosseur, ainsi que cela arrive dans toutes les espèces ; mais dans les deux types, le diamètre moyen est à très-peu près de $\frac{10}{6000}$ de pouce. Il y a une différence remarquable entre les deux formes de cette espèce, comme nous le verrons bientôt plus clairement, et qui consiste en ce que les plantes à style court sont entièrement stériles, quand elles sont à l'abri des insectes et de toute fécondation artificielle, tandis que, au contraire, les plantes à style long produisent une petite quantité de graines ; mais quand les deux types sont fécondés convenablement, les fleurs à style court, comme celles des Primevères communes, produisent plus de graines que celles à style long. Dans un lot de plantes de cette Primevère de Chine que j'ai obtenues de semis, il s'est trouvé treize plantes à style long et sept à style court.

J'ai reçu de Kew, du professeur Oliver, un échantillon de *Primula ciliata* à style long et un autre de *P. ciliata* var. *purpurata* à style court. Ce cas ne mérite guère d'être cité, car on dit que la variété *purpurata* (1) est un hybride entre le *ciliata* et le *P. Auricula*, et parce que la hauteur des étamines dans une des deux formes ne correspond pas avec celle des stigmates de l'autre, ce qui aurait eu lieu si elles étaient de la même espèce. On y reconnaissait cependant la différence de rudesse déjà signalée des stigmates des deux types, et les grains de pollen étendus d'eau mesuraient, dans l'un, $\frac{1}{6000}$, et dans l'autre $\frac{4-5}{6000}$ de pouce en diamètre. On m'envoya de même des bouquets de *P. denticula* et de *P. pedemontana* qui étaient à style long, et des *P. marginata* et *nivalis* qui étaient à style court ; et le caractère général des organes ne m'a laissé aucun doute sur le dimorphisme de ces espèces. Cependant, dans une seule fleur de *P. sibirica* qui me fut envoyée de Kew, le stigmate atteignait la base des anthères ; de sorte que cette espèce ne serait pas dimorphique, ou du moins ne le serait pas en ce qui concerne la longueur relative du pistil et des étamines, à moins que cet unique échantillon ne se soit trouvé anomal, comme celui de *P. Auricula* dont j'ai parlé plus haut.

Nous voyons donc par ce qui précède que l'existence de deux formes est générale, sinon tout à fait sans exception dans le genre *Primula*. Le simple fait que les grains de pollen diffèrent de forme et de grosseur, et le stigmate de taille et de configuration dans ses papilles, est fort curieux. Mais, me dira-t-on, à quoi tendent ces différences ? La question me semble valoir la peine d'être étudiée avec soin, car, autant que je sache, le but et la signification du dimorphisme dans les plantes n'ont jamais été expliqués ; je donnerai donc mes observations en détail, quoique je sois loin de croire que tous les cas de dimorphisme se ressemblent. La première idée qui naturellement me vint à l'esprit, c'est que le dimorphisme était une tendance des espèces à la diœcie ; que les plantes à long style, avec leurs stigmates plus chagrinés, approchaient davantage de la sexualité femelle, et qu'elles devaient produire plus de graines ;

(1) Sweet, *Flower Gard.*, vol. V, t. 123.

que les plantes à style court au contraire, avec leurs longues étamines et leurs grains de pollen plus gros, étaient d'une nature plus masculine. En conséquence, dans l'année 1860, je mis des marques à plusieurs pieds de Primevères communes des deux types, les uns situés dans mon jardin, les autres dans un champ découvert, et d'autres encore dans un lieu ombragé ; j'en recueillis les capsules mûres et en pesai les graines.

Dans chacun de ces petits lots, les plantes à style court donnèrent, contrairement à ce que j'attendais, plus de graines que celles à style long. En réunissant les lots, j'obtins le résultat suivant :

DÉSIGNATION.	PRIMEVÈRES à style court.	PRIMEVÈRES à style long.
Nombre de plantes.	9	13
Nombre d'ombelles produites.	33	51
Nombre de capsules produites.	199	261
Poids des graines en grains.	83	91

En rapprochant ces résultats de manière à les rendre comparables, nous avons :

DÉSIGNATION.	PRIMEVÈRES à style court.	PRIMEVÈRES à style long.
Nombre de plantes	10	10
Poids de la semence en grains.	92	70
Nombre d'ombelles.	100	100
Poids des graines.	251	178
Nombre de capsules.	100	100
Poids de la semence en grains.	41	34

De sorte que, d'après tous les modes de comparaison, les plantes à style court sont les plus fécondes ; si nous prenons pour point de départ le nombre des ombelles, ce qui est la méthode la plus sûre, car par là on rétablit l'égalité entre les plantes fortes et

les faibles, les plantes à style court produisent plus de graines que celles à style long, dans la proportion de 4 à 3.

En 1861, j'ai obtenu un résultat encore plus décisif : j'ai transplanté, vers le commencement de l'automne, un certain nombre de Primevères sauvages dans une planche de mon jardin, et leur donnai les mêmes soins ; le résultat fut comme il suit :

DÉSIGNATION.	PRIMEVÈRES à style court.	PRIMEVÈRES à style long.
Nombre de plantes.	47	58
Nombre d'ombelles.	173	208
Poids de la semence en grains.	745	692

Ces chiffres, réduits comme ci-dessus, donnent les proportions suivantes :

DÉSIGNATION.	PRIMEVÈRES à style court.	PRIMEVÈRES à style long.
Nombre de plantes	100	100
Poids de la semence en grains.	1585	1093
Nombre d'ombelles.	100	100
Poids de la semence en grains.	430	332

La saison fut beaucoup plus favorable cette année que la précédente, et de plus les plantes étaient dans un bon sol, au lieu de croître dans un bois et d'être affamées par d'autres plantes, ce qui fit que le produit en graines fut beaucoup plus considérable. Malgré cela, le résultat proportionnel fut encore le même, car les plantes à style court donnèrent plus de graines que celles à style long dans la proportion de 3 à 2 ; mais si nous prenons, comme ci-dessus, la meilleure base de comparaison, c'est-à-dire le nombre d'ombelles, la proportion se retrouve, comme dans le premier cas, de 4 contre 3.

Je marquai aussi des Primevères de jardin, croissant toutes

dans les mêmes conditions de terrain et d'exposition; voici le résultat que j'en obtins :

DÉSIGNATION.	PRIMEVÈRES à style court.	PRIMEVÈRES à style long.
Nombre de plantes.	8	9
Total du nombre des capsules.	49	68
Bonnes capsules.	40	50
Poids de la semence en grains.	16	10
Ou par calcul.		
Bonnes capsules.	100	100
Poids des graines.	40	20

Le nombre d'individus sur lesquels je fis cette expérience était à peine suffisant, et la saison était peu favorable; mais, ici encore, nous voyons (en mettant de côté les capsules qui ne contenaient pas de graines) le même résultat se produire et même plus marqué, car les plantes à style court furent deux fois plus productives que celles à style long.

Je ne pus naturellement pas m'assurer du degré de fécondité relative des Primevères de Chine à l'état naturel, et c'est à peine si l'on peut donner quelque confiance ici à la fécondation artificielle; néanmoins seize capsules de fleurs à style long, fécondées convenablement, produisirent en poids 9gr,3 de grains de semence, tandis que huit capsules de plantes à style court en produisirent 6gr,1 ; de sorte que, si le même nombre de ces dernières, c'est-à-dire seize avaient été fécondées, le poids de la semence aurait été de 12gr,2, ce qui reviendrait à la proportion de 4 contre 3, comme dans la Primevère commune.

En tenant compte des expériences faites, pendant deux années consécutives, sur un grand nombre de Primevères sauvages, de Primevères de jardin et de Primevères de Chine, nous pouvons donc, avec sûreté, conclure que les formes à style court dans ces espèces sont plus productives que celles à style long, par conséquent que la supposition indiquée plus haut, relativement à la constitution plus femelle des plantes à style long, et de la consti-

tution plus masculine des plantes à style court, est précisément le contraire de ce qui est vrai. Si les espèces du genre *Primula* tendent à la diœcie, ce qui après tout est possible, ce seraient les plantes à style court qui représenteraient les femelles, et les plantes à style long et à courtes étamines qui seraient les mâles; mais comme nous allons le voir, cette tendance est accompagnée ici par d'autres particularités des organes reproducteurs d'une nature bien plus singulière.

Dans tous les cas, la possibilité qu'une plante devienne ainsi dioïque, lentement et par degrés, est un fait digne d'intérêt, et qui doit être d'autant plus signalé, qu'il peut facilement échapper à l'observation.

En 1860, je remarquai que quelques ombelles de Primevères communes à style court et à style long, qui avaient été recouvertes d'un canevas, ne produisirent pas de graines, quoique d'autres ombelles sur les mêmes plantes, mais fécondées artificiellement, en eussent produit en abondance. Ce fait montre que le canevas n'avait pas eu par lui-même d'influence fâcheuse. Conséquemment, en 1861, je recouvris de la même manière plusieurs autres plantes avant que leurs fleurs s'ouvrissent; le résultat fut ce qui suit :

	NOMBRE de plantes couvertes.	NOMBRE d'ombelles produites.	PRODUITS EN SEMENCE.
Plantes à style court.	6	24	1gr,3 de semence, ou 50 graines.
Plantes à style long. .	18	74	Pas une seule graine.

Mais, jugeant par d'autres plantes qui croissaient tout alentour dans la même planche, et qui avaient été soumises à la même culture, avec cette seule différence qu'elles n'avaient pas été abritées contre les insectes, les six plantes à style court auraient dû produire 92 grains en poids de semence, au lieu de 1gr,3; et les dix-huit plantes à style long, au delà de 200 grains en poids. La production de 1gr,3 de semence, dans le petit lot, est probable-

ment due à l'action des thrips ou de quelques autres petits insectes. Cette expérience est suffisamment concluante, cependant je puis ajouter que dix pots de Primevère des jardins et de Primevère commune, des deux types, tenus à l'abri des insectes, dans ma serre, ne produisirent pas une seule capsule, quoique, dans d'autres pots, les fleurs fécondées artificiellement en eussent produit abondamment. Nous voyons donc par là que la visite des insectes est absolument nécessaire à la fécondation des Primevères. Comme les plantes laissées sans couvertures avaient produit des graines, on aurait pu en inférer que la tendance à la diœcie, à laquelle on a fait allusion plus haut, n'était pas une vaine hypothèse, puisque nous voyons ici, déjà, qu'un agent particulier est à l'œuvre pour transporter le pollen d'un sexe à l'autre.

Je ne sais pas au juste quels sont les insectes dont la coopération est indispensable pour assurer la fécondation des fleurs dans les Primevères. J'y ai souvent veillé avec attention, mais peut-être pas assez longtemps ; quatre fois seulement, j'ai vu des bourdons s'y arrêter. L'un d'eux ne recueillait que du pollen des fleurs à style court; un autre avait fait des trous dans la corolle; mais ni l'un ni l'autre n'auraient réussi par là à féconder les fleurs. Deux autres suçaient des fleurs à long style. J'ai observé des Primevères de jardin avec plus d'attention, pendant plusieurs années, sans avoir jamais vu un insecte s'en approcher. Cependant, d'après leur ressemblance si grande avec les Primevères sauvages, on ne peut guère douter qu'elles ne réclament, comme ces dernières, la coopération des insectes. Je suis donc amené à supposer que les Primevères sont visitées par des papillons nocturnes. Toutes les espèces que j'ai observées sécrétaient beaucoup de nectar.

Quant au *Primula sinensis*, quand on le met à l'abri des insectes, et qu'on ne le féconde pas artificiellement, les résultats, quoique matériellement les mêmes, diffèrent quelque peu des précédents. Cinq plantes à style court produisirent, dans un temps déterminé, cent seize fleurs, dont sept seulement donnèrent des capsules; tandis que, sur les mêmes plantes, douze autres fleurs fécondées artificiellement en donnèrent dix. Cinq plantes à style long produisirent cent quarante-sept fleurs, et nouèrent soixante-

deux capsules; de sorte que cette forme donne, relativement à l'autre, un bien plus grand nombre de capsules; cependant les fleurs à long style, lorsqu'elles sont séquestrées dans un canevas, ne produisent pas, à beaucoup près, autant que lorsqu'elles sont fécondées artificiellement, car sur quarante-quatre fleurs mises à ce régime, trente-huit seulement furent productives. Ces remarques, il faut le dire, s'appliquent seulement aux capsules qui nouent; car, il en est un bon nombre parmi elles dont la croissance s'arrête, et qui cessent de se développer. Quant au produit absolu de la semence, sept plantes à style court, abritées, et portant à peu près cent soixante fleurs, ne produisirent qu'un demi-grain de semence; tandis que, fécondées convenablement, elles auraient dû en produire 120. Ainsi, dans l'espèce qui nous occupe, les plantes à style court, mises à l'abri des insectes, sont presque aussi stériles que celles de la Primevère sauvage.

Treize plantes à style long, qui portaient trois cent quatre-vingts fleurs, et qui, ainsi que nous l'avons vu, donnent beaucoup plus de capsules, ne produisirent pourtant que 25gr,9 de semence, tandis qu'elles auraient dû en produire 220; ceci nous fait voir que, quoique bien moins fertiles que lorsqu'elles sont fécondées artificiellement, les fleurs à long style du *Primula sinensis*, mises à l'abri des insectes, sont vingt-quatre fois aussi fécondes que celles à style court, quand ces dernières sont pareillement abritées. La cause de cette différence tient à ce que, lorsque la corolle des plantes à style long se détache, les étamines courtes qui sont insérées presque au fond du tube frôlent inévitablement le stigmate en passant, et y laissent du pollen, ainsi que je m'en suis assuré en hâtant moi-même la chute de fleurs commençant à se flétrir; tandis que, dans les fleurs à style court, les étamines, étant à l'ouverture de la corolle, ne touchent jamais le stigmate au moment de la chute de la corolle. Dans la Primevère des champs, la corolle ne tombe pas, aussi les fleurs à style court et à style long sont-elles également stériles, quand les insectes ne peuvent pas les atteindre. C'est un fait assez curieux que la chute de la corolle, ou sa persistance sur la plante, après qu'elle s'est fanée, puisse avoir une influence considérable sur le nombre des

individus d'une espèce, lorsque l'année est défavorable à la multiplication ou aux excursions des insectes dont la coopération est nécessaire pour qu'elle soit fécondée.

Sur trois individus à style court de l'Auricule (***Primula Auricula***), mis à l'abri des insectes, les fleurs fécondées artificiellement produisirent des graines; celles, au contraire, auxquelles je ne touchai point, n'en produisirent aucune.

Dans les espèces du genre ***Primula***, le pollen adhère facilement à tous les corps qui se trouvent en contact avec lui. Dans toutes celles que j'ai observées, quoique la longueur relative des étamines et des pistils ne fût pas absolument la même chez toutes ces espèces, cependant, dans les deux formes de la même espèce, les stigmates de l'une sont toujours exactement à la même hauteur, sur la corolle, que les anthères de l'autre forme. En introduisant la trompe d'un bourdon mort, ou une grosse soie de sanglier, ou encore une aiguille rouillée, d'abord dans la corolle de l'une des deux formes, puis dans celle de l'autre, ainsi que le ferait un insecte qui trouverait les deux formes réunies dans le même endroit, on verra le pollen de la forme à longues étamines adhérer autour de la base de la trompe, et qu'il sera certainement déposé sur le stigmate de la forme à style long; le pollen des courtes étamines de la forme à style long adhérera aussi à la trompe, un peu au-dessus de sa pointe, et il en restera ordinairement sur le stigmate de l'autre forme; il en résultera que le pollen sera transporté réciproquement d'une forme à l'autre. En retirant la trompe de la fleur à long style, avec du pollen adhérant au bout, il y aura grande chance pour qu'il en reste une partie sur le propre stigmate de la fleur, et, dans ce cas, elle sera fécondée par elle-même; mais cela n'arrive certainement pas toujours. D'un autre côté, dans la forme à style court (il est important de ne pas oublier ceci), en introduisant la trompe entre les anthères placées à l'ouverture de la corolle, du pollen est presque toujours poussé en bas, jusque sur le propre stigmate de la fleur, comme je l'ai maintes et maintes fois observé. Il y a, en outre, de menus insectes, tels que les thrips, dont j'ai vu des quantités dans des fleurs de Primevères toutes poudrées de pollen, qui ne peuvent

pas manquer d'amener souvent la fécondation de ces fleurs par elles-mêmes. Il n'y a pas à douter que la visite des gros insectes est indispensable pour que la fécondation des Primevères ait lieu; et nous pouvons inférer des faits ci-dessus énoncés, que c'est à la suite de ces visites que se fait la fécondation réciproque des deux formes, mais qu'il en résulte aussi une fécondation directe d'une forme par elle-même, principalement de la forme à style court et à longues étamines.

Ces observations m'ont conduit à faire l'épreuve de la valeur des deux espèces de pollens relativement aux deux espèces de stigmates dans les *Primula veris*, *sinensis* et *Auricula*. Dans chacune de ces espèces dimorphiques, il y a quatre opérations possibles, c'est-à-dire que, dans chacune des deux formes, le stigmate peut recevoir, ou le pollen de sa propre fleur, ou celui d'une fleur de l'autre forme. Pour simplifier l'exposé des expériences, il est bon d'employer deux mots nouveaux, dont je prie les lecteurs de se rappeler la signification; ce sont les mots *homomorphique* et *hétéromorphique :* le premier s'appliquant à la fécondation d'une forme par elle-même; le second, au croisement des deux formes l'une par l'autre. Je dis la fécondation d'*une forme*, et non pas d'*une fleur* par elle-même, parce que, dans toutes les expériences qui vont suivre, j'ai toujours évité, dans les *fécondations homomorphiques*, de prendre le pollen sur la fleur à féconder, ou même sur d'autres fleurs de la même plante, et cela pour éviter les mauvais effets d'une consanguinité trop rapprochée; j'ai toujours, au contraire, pris le pollen sur des fleurs appartenant à d'autres individus.

Toutes les plantes qui ont été le sujet de ces expériences ont été soumises aux mêmes conditions de culture, et, autant que cela m'a été possible, mises à l'abri des insectes.

Toutes les manipulations ont été faites par moi-même, et c'est moi aussi qui ai pesé les graines dans une balance de chimiste. Quelques capsules ne contenant pas de graines ou n'en contenant que deux ou trois, sont exclues de la colonne intitulée : « Bonnes capsules ». Commençons par le *Primula sinensis*, auquel se rapporte l'expérience la plus simple :

PRIMULA SINENSIS.

Tableau n° I.

PLANTES.	NOMBRE de fleurs fécondées.	TOTAL du nombre de capsules produites.	NOMBRE de bonnes capsules.	POIDS de la semence en grains.	PAR CALCUL. Bonnes capsules (poids de la semence en grains).
A style long, par le pollen de la même forme (union homomorphique). . . .	20	18	13	5,9	Ou comme 100 est à 45.
A style long, par le pollen de la forme à style court (union hétéromorphique). .	24	18	16	9,3	ou comme 100 est à 58.
A style court, par le pollen de la même forme (union homomorphique). . . .	7	5	4	0,9	ou comme 100 est à 22.
A style court, par le pollen de la forme à style long (union hétéromorphique).	8	8	8	6,1	ou comme 100 est à 26.
TOTAL.					
Les deux unions homomorphiques. .	27	23	17	6,8	
Les deux unions hétéromorphiques. .	32	26	24	15,4	

Pour mieux faire saisir ce résultat par comparaison, nous réduisons ces chiffres comme il suit :

DÉSIGNATION.	Les deux unions homomorphiques.	Les deux unions hétéromorphiques.
Nombre de fleurs fertilisées.	100	100
Nombre de bonnes capsules.	63	75
Poids de la semence en grains	25	48
Nombre de bonnes capsules.	100	100
Poids de la semence en grains.	40	64

Dans la première partie du premier tableau, se trouvent exposés le nombre de fleurs fécondées et ce qui en est résulté, et pour faciliter la comparaison, dans la colonne de droite se trouve le produit calculé du poids de la semence de cent bonnes capsules, ce qui montre que dans les deux cas l'union hétéromorphique est la plus productive des deux. A la partie inférieure du tableau, je résume simplement les résultats des deux unions. Dans le tableau qui suit, je fais voir combien il y a de capsules produites par cent fleurs fécondées, quel est le poids des graines dans ces capsules, et ce que cent capsules donneraient de graines, en poids, dans chacune des deux unions. De là ressort, avec la dernière évidence, que, dans les deux unions hétéromorphiques, il y a eu un plus grand nombre de bonnes capsules, et, dans ces capsules, une plus grande quantité de graines qu'à la suite des deux unions homomorphiques; et de plus (ceci est le meilleur élément de comparaison, attendu que les accidents sont par là presque entièrement éliminés), que les bonnes capsules résultant des deux unions hétéromorphiques contenaient plus de graines que celles des deux unions homomorphiques, dans la proportion approchée de 3 contre 2. La différence en poids des graines de cent capsules des deux formes est de 24 grains, ce qui est le poids d'au moins douze cents graines.

Le tableau suivant est relatif à la Primevère sauvage (*Primula veris*). La première partie répète exactement les mêmes expériences que dans le tableau précédent. Nous y voyons que, dans tous les cas, l'union hétéromorphique a été plus féconde que l'union homomorphique. Les résultats qui ressortent du résumé sommaire de ces deux unions sont plus complexes que dans le cas de la Primevère de Chine, mais je tenais à montrer, de quelque manière que nous procédions, que le résultat général est le même. Ici donc, comme précédemment, on voit que cent fleurs fécondées hétéromorphiquement produisent plus de capsules, des capsules plus remplies et un poids total de graines plus considérable que si elles sont fécondées homomorphiquement; cependant je compte peu sur cette donnée, attendu qu'un certain nombre d'ombelles ont entièrement péri après avoir été fécondées. La meilleure méthode

de comparaison est donc de prendre les bonnes capsules seulement; et alors nous voyons que les cent capsules qui résultent des deux unions hétéromorphiques donnent plus de graines que les cent capsules obtenues homomorphiquement, dans la proportion en poids de 54 contre 35, ce qui revient encore approximativement à la proportion de 3 contre 2, comme dans les Primevères de Chine.

Pour faciliter la comparaison, réduisons ces chiffres comme il suit :

DÉSIGNATION.	Les deux unions homomorphiques.	Les deux unions hétéromorphiques.
Nombre de fleurs fécondées.	100	100
Total du nombre de capsules produites. . . .	45	77
Nombre de bonnes capsules.	31	71
Poids de la semence en grains.	11	39
Total du nombre de capsules produites. . . .	100	100
Poids de la semence en grains.	24	50
Nombre de bonnes capsules	100	100
Poids de la semence en grains.	35	54

J'eus du malheur pour le *Primula Auricula* : les semis peu nombreux que j'en ai faits ne m'ont donné, à l'exception d'une plante qui resta chétive, que des individus à style court, et, parmi ces derniers, il y en eut plusieurs qui devinrent malades ou moururent par suite de la chaleur et de la difficulté que j'éprouvai à les protéger contre les ravages des insectes et à aérer le coin de la serre, entouré d'un canevas, où je les cultivais. Je n'obtins, en définitive, que deux bonnes capsules d'une fécondation et trois d'une autre. On en voit le résultat dans le tableau suivant; et, quoique cette expérience ait peu de valeur, elle montre cependant encore que les unions hétéromorphiques sont, ici aussi, plus fécondes que les unions homomorphiques.

PRIMULA AURICULA.

Tableau n° 2.

PLANTES.	TOTAL du nombre de capsules produites.	NOMBRE de bonnes capsules.	POIDS de la semence en grains.	BONNES CAPSULES (poids de la semence en grains).
A style court, fécondées par le pollen de la même forme (union homomorphique). . . .	2	1	0,12	Ou comme 100 est à 12.
A style court, par le pollen de la forme à style long (union hétéromorphique). .	3	3	1,50	Ou comme 100 est à 50.

Quiconque voudra étudier ces trois tableaux où sont consignés les résultats de la fécondation de cent trente-quatre fleurs, abritées contre les incursions des insectes, demeurera, je pense, convaincu que, dans les trois espèces de *Primula* dont il a été question, les unions hétéromorphiques sont plus fécondes que les unions homomorphiques. Afin de faire saisir du premier coup d'œil ces combinaisons, j'ai imaginé de les représenter par des diagrammes ou figures (pl. 12), sur lesquelles les flèches indiquent les quatre fécondations possibles sur les plantes des deux formes.

Nous avons ici, autant que je puis croire, un fait nouveau, aussi bien pour le règne animal que pour le règne végétal. Nous voyons les espèces du genre *Primula* se partager en deux catégories qu'on ne peut pas considérer comme des sexes différents : toutes deux sont hermaphrodites, et cependant elles diffèrent sexuellement jusqu'à un certain point, puisqu'elles ont besoin l'une de l'autre pour être parfaitement fécondes. Peut-être devrait-on appeler ces espèces *hermaphrodites subdioïques*. De même que les quadrupèdes, elles se partagent en deux corps représentés par un nombre à peu près égal d'individus qui diffèrent de puissance sexuelle, et qui sont dans les mêmes rapports les uns vis-à-vis des autres, les mâles et les femelles.

Il y a beaucoup d'animaux hermaphrodites qui ne peuvent pas se féconder eux-mêmes, et qui ne deviennent féconds qu'en s'unissant à d'autres hermaphrodites de leur espèce; c'est aussi ce que nous voyons dans beaucoup de plantes, car il arrive souvent que le pollen d'une fleur est mûr depuis longtemps et déjà disséminé, quand les stigmates de la même fleur deviennent aptes à recevoir l'imprégnation; de telle sorte que ces fleurs hermaphrodites exigent absolument, pour être fécondées, la présence d'une autre fleur hermaphrodite. Mais dans le genre *Primula*, il y a cette différence considérable, qu'un individu, un pied de Primevère sauvage, par exemple, bien qu'il puisse être imparfaitement fécondé par lui-même, si une action mécanique vient à son aide, doit cependant, pour être complétement fécond, s'unir à un autre individu; mais il ne peut s'unir à celui-ci de la même manière qu'un limaçon ou un ver de terre hermaphrodite, s'unissant à tout autre animal de leur espèce, puisqu'ici l'une des deux formes, pour être tout à fait féconde, doit s'unir à l'autre forme absolument comme un mammifère mâle le fait, et ne peut le faire qu'avec une femelle de son espèce.

J'ai parlé de l'union hétéromorphique des *Primula* comme ayant pour résultat une fécondité complète, et en ceci je suis dans le vrai : car les Primevères fécondées artificiellement dans le sens hétéromorphique ont produit une plus grande quantité de graines que celles qui croissent à l'état sauvage. Quant à la fécondité moins grande des unions homomorphiques, nous en apprécierons moins le degré par les faits suivants. Gärtner a estimé le degré de stérilité des unions entre plusieurs espèces différentes (1), d'une manière qui permet la comparaison la plus exacte avec le résultat des unions hétéromorphiques et homomorphiques des *Primula*.

Dans le *P. veris*, pour chaque centaine de graines obtenues par les unions hétéromorphiques, on ne trouve que soixante-quatre graines dans un égal nombre de bonnes capsules développées à la suite d'unions homomorphiques. Dans le *P. sinensis*, la proportion est presque la même, savoir : de cent à soixante-deux. Or,

(1) *Versuche über die Bastarderzeugung*, 1849, S. 216.

Gärtner a montré que si le *Verbascum lychnitis*, fécondé par son propre pollen, produit cent graines, il en donne quatre-vingt-dix quand il est fécondé par le pollen du *V. phœniceum*; soixante-trois s'il l'est par celui du *V. nigrum*; soixante-deux, par celui du *V. blattaria*. De même, le *Dianthus barbatus*, fécondé par le pollen du *D. superbus*, a donné quatre-vingt-une graines, et par celui du *D. japonicus*, soixante-six graines, en admettant qu'il en eût produit cent par son propre pollen.

PRIMULA VERIS.

Tableau n° III.

PLANTES.	NOMBRE de fleurs fécondées.	NOMBRE total de capsules produites.	NOMBRE de bonnes capsules.	POIDS de la semence en grains.	PAR CALCUL. Bonnes capsules (poids de la semences en grain).
A long style, par le pollen de la même forme (union homomorphique).....	20	8	5	2,1	Ou comme 100 est à 42.
A long style, par le pollen de la forme à style court (union hétéromorphique)..	22	15	14	8,8	Ou comme 100 est à 62.
A style court, par le pollen de la même forme (union homomorphique).....	15	8	6	1,8	Ou comme 100 est à 30.
A style court, par le pollen de la forme à style long (union hétéromorphique)..	13	12	11	4,9	Ou comme 100 est à 44.
TOTAL.					
Les deux unions homomorphiques. .	35	16	11	3,9	
Les deux unions hétéromorphiques..	35	27	25	13,7	

Ceci nous fait voir, et le fait vaut la peine d'être remarqué, que, dans les Primevères, les unions homomorphiques sont moins

fécondes, relativement aux unions hétéromorphiques, que ne le sont certains croisements entre espèces différentes, relativement à ce que ces espèces auraient produit si elles avaient été légitimement fécondées, c'est-à-dire par elles-mêmes.

Le but de la nature, en établissant le dimorphisme dans le genre *Primula*, et en répartissant à peu près en nombre égal les individus entre les deux formes, est assez facile à apercevoir : ce but est de favoriser les croisements entre individus distincts.

Le règne végétal fourmille d'artifices de cette nature, et il y a une multitude de fleurs dont la structure ne sera jamais bien comprise, si l'on perd de vue cette finalité.

J'ai déjà fait voir que les hauteurs relatives des anthères et des stigmates, dans les formes de Primevères, ont pour effet d'obliger les insectes à laisser le pollen d'une forme sur le stigmate de l'autre ; mais, en même temps, il y aura une forte probabilité que le stigmate de la fleur visitée par ces animaux recevra aussi du pollen de cette dernière.

Tout le monde sait aujourd'hui que si les pollens de plusieurs espèces très-voisines sont disposés sur le stigmate d'une espèce différente, et que si, en même temps, ou même un peu plus tard, ce stigmate reçoit du pollen de sa propre espèce, ce dernier pollen annihilera toute action des pollens étrangers, et concourra seul à la fécondation de l'ovaire. On sait de même que, si les pollens d'une ou de plusieurs variétés, y compris celui de la plante même que l'on veut féconder, sont déposés simultanément sur le même stigmate, une ou plusieurs de ces variétés prendront le dessus et détruiront l'effet des autres ; mais, je n'ai pas ici le temps d'expliquer les faits sur lesquels se fonde cette conclusion. Nous pouvons inférer de cela, avec la plus grande probabilité, que dans les Primevères le pollen hétéromorphique, que nous savons être le plus efficace, annihilera l'action du pollen homomorphique quand ils se trouveront tous deux sur le même stigmate, ce qui nous fait toucher du doigt l'efficacité du dimorphisme pour amener les croisements entre les individus des deux formes. Ces deux formes, quoiqu'elles possèdent l'une et l'autre les deux sexes, sont, dans ce fait, véritablement dioïques ou unisexuées.

Quelque avantage qu'il puisse y avoir dans la séparation des sexes, séparation à laquelle nous voyons une tendance si fréquente dans la nature, cet avantage a été si parfaitement obtenu ici, que chacune des deux formes est fécondée par l'autre, et qu'il n'y a point, dans ces espèces dimorphiques, d'individus stériles, comme dans les espèces dioïques où la femelle seule produit des graines; et cet avantage signalé est la conséquence de cette simple disposition, que le pollen de chacune des deux formes a moins d'efficacité sur ses stigmates que celui de l'autre forme.

Si nous prenons en considération cette finalité du dimorphisme des Primevères, nous trouverons encore un autre fait très-curieux qui s'y rattache. En jetant les yeux sur les chiffres de droite des quatre premières lignes, dans les tableaux relatifs aux *Primula sinensis* et *veris*, nous remarquerons que l'une des deux unions homomorphiques, celle des plantes à style court fécondées par elles-mêmes, est beaucoup plus stérile que l'autre; et que dans le *P. Auricula*, quoiqu'il n'y ait point ici d'autre union homomorphique pour servir de terme de comparaison, cette union est de même extrêmement stérile. Que la fécondité de cette union soit réellement plus faible que celle des trois autres, c'est ce dont nous avons une preuve indépendante et absolue dans la difficulté et la lenteur relatives avec lesquelles germent les graines obtenues de cette union.

Ce fait est d'autant plus remarquable, que nous avons vu que la forme à style court dans la Primevère commune, abandonnée à elle-même, est celle qui produit le plus de graines. Chez elle, les anthères sont rapprochées et occupent l'ouverture de la gorge de la corolle, et j'avais observé, bien avant de soupçonner les effets des quatre modes de fécondation dont j'ai parlé, qu'en introduisant dans la fleur la trompe d'un bourdon mort ou une soie de sanglier, on faisait presque inévitablement tomber du pollen sur le stigmate situé au-dessous des anthères, et, comme je le disais à cette époque, la chance d'être fécondée par elle-même est beaucoup plus grande dans cette forme que dans l'autre. Ceci étant, nous comprenons d'emblée pourquoi, dans la forme à style court, le pollen est le plus inefficace, relativement au stigmate de sa pro-

pre fleur, attendu que cette impuissance est le meilleur moyen d'empêcher la fécondation directe, et de favoriser le croisement des deux formes. Il semblerait, en outre, qu'il y a quatre degrés de fertilité dans les quatre unions possibles entre les deux formes de *Primula*.

Des deux unions homomorphiques, comme nous l'avons vu, l'une est beaucoup plus stérile que l'autre. D'un autre côté, nous savons qu'à l'état sauvage, les plantes à style court sont plus fertiles que celles à style long; or, comme à l'état sauvage les plantes ne produisent de graines que lorsqu'elles sont visitées par les insectes, et qu'il y a, en conséquence, union hétéromorphique, nous pouvons en inférer, avec une certitude à peu près complète, qu'il y a pareillement deux degrés de fertilité dans les unions hétéromorphiques.

Deux ou trois autres particularités méritent encore un moment d'attention. La question de savoir si les *Primula vulgaris* et *P. veris* sont des espèces distinctes ou de simples variétés, a été plus discutée et plus soumise au contrôle de l'expérience que cela n'a eu lieu pour aucune autre plante. Mais comme nous savons maintenant que la visite des insectes est indispensable ici à la fécondation, et que, selon toute probabilité, le pollen hétéromorphique du *P. vulgaris* serait prépondérant sur le stigmate du *P. veris*, et annihilerait l'effet du pollen homomorphique de cette dernière espèce, les nombreuses expériences qui ont été faites à ce sujet, et qui ont fait voir que des formes intermédiaires entre les deux espèces naissent du semis du *P. veris*, ces expériences, dis-je, ne peuvent fournir matière à aucune conclusion, attendu que les plantes parentes n'ont pas été soigneusement abritées contre les insectes. Je suis loin de vouloir dire que le *P. veris* pur ne produit jamais de ces formes qu'on peut rapprocher du *P. vulgaris*, mais de nouvelles expériences sont absolument nécessaires pour résoudre la question. Nous pouvons aussi présumer que si la Primevère des jardins ne se reproduit jamais franche de graines, ainsi que l'affirment les floristes (1), cela tient en partie

(1) M. D. Beaton, dans le *Journal d'horticulture*, 28 mai 1861, p. 154 et 244.

à ce qu'elle se croise habituellement avec d'autres variétés de la même espèce.

Que l'état dimorphique des *Primula* ouvre ou non de nouveaux aperçus en histoire naturelle, le fait n'en est pas moins intéressant en ce qu'il nous montre, si je puis m'exprimer ainsi, les efforts que fait la nature pour favoriser l'union sexuelle entre des individus distincts de la même espèce. Les ressources de la nature sont illimitées, et nous ne savons pas pourquoi les espèces du genre *Primula*, afin d'éviter la fécondation des individus par eux-mêmes, ont été assujetties au dimorphisme plutôt qu'au moyen plus fréquemment employé de la séparation des sexes, ou de la non-contemporanéité de préparation du pollen et du stigmate, ou à tout autre artifice. Nous ne savons pas davantage dans quelle vue la nature s'efforce d'empêcher la fécondation *par soi;* nous ignorons même de la manière la plus absolue le but final de la sexualité ; pourquoi la production de nouveaux êtres exige l'union de deux éléments plutôt que d'être un simple fait de parthénogénèse.

Quand nous considérons les conditions dans lesquelles naissent les mammifères et les oiseaux, nous pouvons au moins reconnaître que l'effet qui en résulte n'est pas, comme on l'a souvent prétendu, une simple dissémination. En réalité, tout ce sujet est encore enveloppé des plus profondes ténèbres.

Je dois ajouter, avant de finir cette note, que les cas de dimorphisme, comme celui des Primevères, paraissent n'être pas fort rares dans le règne végétal, quoique l'on n'y ait fait jusqu'ici que peu d'attention. Toute une grande et importante classe de faits analogues prendra probablement bientôt rang dans la science. Le professeur Asa Gray (1) m'informe que lui et le docteur Torrey ont décrit divers genres de Rubiacées dans lesquels les plantes ont les étamines tantôt plus longues, tantôt plus courtes que les pistils.

Le genre *Mitchella* offre un intéressant exemple de cette structure, par ses rapports avec le *Nertera*, et de là avec le *Coprosma*,

(1) Voyez aussi le *Manuel de botanique des États-Unis*, du professeur Asa Gray, 1856, p. 171. Pour le *Plantago*, voy. p. 269.

un des rares genres dioïques de la famille des Rubiacées, dans lequel les étamines sont allongées dans les fleurs mâles et les styles dans les femelles. Les fleurs hermaphrodites à style long du *Mitchella*, si on les observait attentivement, seraient probablement trouvées plus productives en graines que celles à style court, de la même manière, mais en sens inverse, que, dans les *Primula*, les fleurs à style court sont plus productives que celles à style long. J'ai conclu, de ce fait, que si les *Primula* devaient devenir dioïques, c'est la forme à style court et à longues étamines qui deviendrait le sexe femelle, et la forme à étamines courtes et à long style qui deviendrait le sexe mâle, attendu que la fécondation de la première par la seconde est la plus productive des deux unions hétéromorphiques. D'un autre côté, dans le *Coprosma*, qui est dioïque, ce sont les femelles qui ont de longs pistils, et les mâles de longues étamines.

Ces faits nous montrent probablement par quelles gradations beaucoup de plantes, hermaphrodites dans le principe, en sont venues à être franchement dioïques.

Le professeur Asa Gray m'informe aussi qu'une structure semblable a été décrite dans un autre genre de Rubiacées de l'Inde, le *Knoxia*, par le docteur Wight; et, m'a-t-on dit, les *Cinchona* sont dans le même cas. Plusieurs espèces de *Plantago* du nord de l'Amérique sont dimorphiques comme l'est le *Rhamnus lanceolatus*, quant à ses organes femelles. Parmi les Borraginées, le docteur Torrey a signalé une tendance très-prononcée au dimorphisme dans l'*Amsinckia spectabilis;* et je trouve dans des fleurs desséchées qui m'ont été envoyées par le professeur Asa Gray, que le pistil dans une des deux formes de cette espèce est plus de deux fois aussi long que dans l'autre, avec une différence correspondante dans la longueur des étamines; dans les plantes à style court, les grains de pollen, aussi bien dans les *Primula*, sont en apparence plus gros, dans la proportion de 9 contre 7, que dans les fleurs à style long, qui ont les étamines courtes; mais la différence ne peut être établie, avec toute certitude, sur des plantes sèches.

Dans le *Mertensia alpina*, un autre genre de Borraginées, le pro-

fesseur Asa Gray a découvert un cas nouveau et encore inexpliqué de dimorphisme, et qui consiste en ce que, sur certains individus, les étamines et les pistils sont presque exserts, tandis que sur d'autres, les deux ordres d'organes sont placés tout à fait au fond du tube de la corolle. MM. Torrey et Gray ont désigné ces plantes sous le nom de *dimorphiques par diœcie*. Dans les Labiées, d'après ce que m'apprend M. Bentham, plusieurs espèces d'*Ægiphila* et quelques-unes de *Mentha* sont dimorphiques comme les *Primula*. Il en est autrement dans les *Thymus*, ainsi que j'en ai fait l'observation moi-même; mais, je ne veux pas m'étendre ici plus longtemps sur ce genre dont j'aurai probablement à m'occuper plus tard. M. Bentham m'a aussi assuré que plusieurs espèces d'*Oxalis* sont pareillement dimorphiques. Enfin, je puis ajouter à cette liste le genre *Linum*. Ainsi, nous connaissons déjà bien des espèces (et ordinairement il y en a plusieurs dans le même genre), où se montre cette curieuse structure. Ces genres n'appartiennent pas à moins de huit familles naturelles.

Les *Linum*, dont j'ai étudié avec assez d'attention le dimorphisme, va être l'objet de la note suivante.

DEUXIÈME MÉMOIRE.

SUR L'EXISTENCE DE DEUX FORMES ET DE LEUR FÉCONDATION RÉCIPROQUE DANS DIFFÉRENTES ESPÈCES DU GENRE LINUM.

(Lu à la Société Linnéenne, le 15 janvier 1863)

Le *Linum grandiflorum*, à fleurs écarlates, se présente sous deux formes à peu près aussi communes l'une que l'autre, et dont les rôles sont bien différents, quoique, par la structure, elles diffèrent à peine. Le feuillage, la corolle, les étamines et le pollen (sec ou mouillé), se ressemblent dans les deux formes; la différence se réduit au pistil. Dans l'une des deux, que j'appellerai la *forme à style court*, la colonne formée par les styles réunis et les stigmates courts n'a guère que la moitié de la longueur du pistil entier de l'autre, que j'appelle la *forme à long style*. Une autre dif-

férence plus importante consiste en ce que les cinq stigmates, dans la forme à style court, divergent, s'écartent les uns des autres, et, passant entre les filets des étamines, vont s'appuyer sur les parois de l'espèce de tube formé par la corolle. Dans la forme à long style, les stigmates, plus allongés que dans l'autre, se tiennent à peu près droits, et alternent avec les anthères. Remarquons toutefois qu'ici la longueur des stigmates varie sensiblement; leurs extrémités supérieures peuvent dépasser un peu les anthères, ou n'arriver qu'à peu près vers leur milieu. Malgré cela, il est toujours facile de distinguer les deux formes; car, dans la forme à style court, les stigmates, outre leur divergence, n'atteignent jamais la base des anthères.

Dans la forme à style court, les papilles stigmatiques sont moins saillantes, plus fortement colorées, et plus serrées que dans la forme à long style; mais ces différences ne paraissent tenir qu'au raccourcissement des stigmates, attendu que dans les variétés de la forme à long style, où les stigmates sont plus courts que dans les autres, on retrouve ces mêmes modifications de la surface stigmatique. Quand on considère combien sont légères et variables ces différences entre les deux formes, on n'a pas lieu d'être surpris qu'on n'y eût fait jusqu'ici aucune attention.

En 1861, j'avais dans mon jardin onze pieds de ce *Linum grandiflorum,* dont huit étaient de la forme à long style et trois seulement de celle à style court. Deux belles plantes de la première catégorie étaient à une centaine de mètres des autres, et, en outre, séparées de celles-ci par une haie d'arbres verts. Je marquai douze fleurs, et mis sur leurs stigmates une petite quantité de pollen des plantes à style court. Le pollen des deux formes est, ainsi que je l'ai constaté, identique en apparence; les stigmates des fleurs à long style avaient déjà reçu une telle quantité de leur propre pollen, que je n'en pus pas trouver un seul qui n'en fût couvert; de plus, la saison était avancée, car c'était vers le 15 septembre, de sorte qu'il semblait à peu près inutile d'attendre aucun résultat de cette expérience. Cependant, d'après les observations que j'avais déjà faites sur le genre *Primula*, j'avais quelque espoir de réussir, et je n'hésitai pas à faire l'expé-

rience, sans cependant compter entièrement sur le succès. Les ovaires de ces douze fleurs grossirent effectivement, et, en fin de compte, j'obtins six belles capsules, dont les graines ont germé cette année, et deux capsules à demi-avortées; les quatre autres ovaires, après avoir pris quelque accroissement, périrent, et se détachèrent des plantes. Ces deux plantes produisirent, avant, pendant et après l'expérience, une grande quantité de fleurs, mais sans qu'aucune d'elles nouât son ovaire. Toutes ces fleurs, quoique ayant eu leurs stigmates couverts d'une couche épaisse de leur propre pollen, restèrent absolument stériles. Les neuf autres plantes, savoir six à longs styles et trois à styles courts, se trouvaient dans des planches du même jardin. Quatre de ces individus à longs styles ne produisirent aucune capsule; un cinquième en produisit deux; mais le sixième était si rapproché d'une plante à style court, que leurs branches se touchaient; aussi produisit-il douze capsules qui étaient cependant peu fournies de graines. Le cas fut différent pour les plantes à style court. Celle qui était en contiguïté avec la plante à long style dont je viens de parler produisit quatre-vingt-dix capsules incomplétement fécondées, et contenant une multitude de mauvaises graines avec un petit nombre de bonnes. Les deux autres plantes à styles courts, rapprochées en une seule touffe, étaient très-faibles, parce que d'autres plantes les étouffaient; elles n'étaient pas très-rapprochées d'aucun individu à styles longs; cependant elles produisirent à elles deux dix-neuf capsules. Ces faits semblent démontrer que les plantes à styles courts sont plus parfaitement fécondées par leur propre pollen que les plantes à styles longs ne le sont par le leur. Nous verrons tout à l'heure, en effet, que c'est ce qui a lieu dans une certaine mesure; mais je soupçonne qu'ici la différence de fécondité des deux formes peut être attribuée à une cause particulière. Je surveillais attentivement mes plantes, et il m'est arrivé une seule fois de voir un bourdon se poser sur une de leurs fleurs, puis s'envoler presque aussitôt, comme si elle n'était pas de son goût. Si des abeilles avaient butiné sur toutes les plantes, il n'est pas douteux que les quatre plantes à long style, restées infertiles, n'eussent produit beaucoup de fruits; cependant je vis à plusieurs

reprises de petits diptères sucer les fleurs de mes plantes, et, quoique ces insectes ne butinent pas avec la régularité des abeilles, ils avaient pu porter une petite quantité de pollen d'une forme à l'autre, surtout aux plantes les plus rapprochées; et les stigmates divergents des plantes à style court, se rapprochant du tube de la corolle, étaient par là mieux disposés que ceux de la forme à styles longs à recevoir la faible quantité de pollen charriée par de petits insectes. Les fleurs à style long étant en plus grand nombre dans le jardin que celles à style court, ces dernières avaient plus de chance de recevoir le pollen des fleurs à styles longs que celles-ci le pollen des fleurs à styles courts.

En 1862, j'élevai trente-quatre plantes de ce *Linum* sur une couche; sur ce nombre dix-sept étaient à styles longs, et dix-sept à styles courts. Des graines semées plus tard dans le jardin produisirent dix-sept plantes à styles longs et douze à styles courts. Ces observations établissent que les deux formes se présentent à peu près en égale quantité. Les trente-quatre premières plantes furent mises sous un filet à l'abri des insectes. Je fécondai hétéromorphiquement (c'est-à-dire par croisement des deux formes) quatorze fleurs à style long avec du pollen des fleurs à style court, et j'obtins onze belles capsules, contenant en moyenne huit à six graines, ou approximativement huit graines et demie; mais sur ce nombre il n'y en avait, en moyenne, que cinq ou six qui parussent embryonnées. Il n'est pas inutile de faire remarquer que le nombre maximum des graines qu'une capsule de Lin peut produire est de dix, et de plus que notre climat n'est pas très-favorable à cette plante du nord de l'Afrique. Dans trois cas, je fécondai homomorphiquement les stigmates d'à peu près une centaine de fleurs, en ayant soin de prendre le pollen sur une autre plante que celle qui devait le recevoir, afin de prévenir ainsi les mauvais effets possibles d'une fécondation trop rapprochée; un très-grand nombre d'autres fleurs encore, comme je l'ai déjà fait observer, eurent leurs stigmates abondamment fécondés par leur propre pollen; cependant, de toutes ces fleurs à longs styles portées par les dix-sept plantes ci-dessus mentionnées, il ne résulta que trois capsules; l'une d'elles ne contenait pas de graines, et les deux

autres ensemble n'en donnèrent que cinq qui fussent embryonnées. Je ne suis pas du tout certain que ce maigre produit de deux capsules à demi-fécondes pour les dix-sept plantes, dont chacune avait produit au moins cinquante ou soixante fleurs, soit réellement dû à leur propre pollen; car je fis une grande faute en mettant les deux types sous le même filet; les branches s'entre-choquant souvent, il est fort étonnant qu'il n'y ait pas eu un plus grand nombre de fleurs fécondées par cette seule cause.

Je fécondai hétéromorphiquement douze fleurs à styles courts avec le pollen de celles à styles longs (et pour rendre le résultat plus certain, je commençai par en châtrer la plus grande partie), et j'obtins sept belles capsules, contenant en moyenne 7,6 graines, dont 4,3 seulement par capsule parurent normalement embryonnées. A trois reprises différentes, je fécondai homomorphiquement à peu près cent fleurs, c'est-à-dire avec le pollen de leur propre type, mais pris sur des individus différents, et il se produisit en outre un grand nombre d'autresfleursr qui durent, pour la plupart, recevoir leur propre pollen. Toutes ces fleurs, portées par dix-sept plantes, ne produisirent en tout que quinze capsules, dont onze seulement contenaient quelques graines bien conformées, en moyenne 4,2 par capsule; et encore, comme je l'ai fait observer en parlant des plantes à styles longs, quelques-unes de ces capsules pouvaient fort bien avoir été produites par une petite quantité de pollen tombé accidentellement des fleurs de l'autre type.

Cependant les plantes à styles courts paraissent aptes à être fécondées un peu plus facilement par leur propre pollen que celles à styles longs, dans la proportion de quinze capsules contre trois; cet excès proportionnel de fertilité est probablement un peu plus grand que ne l'indique mon expérience, attendu que les fleurs à styles courts, lorsqu'elles ne sont pas dérangées, ne reçoivent pas leur propre pollen d'une manière aussi certaine que celles à style long reçoivent le leur.

La fertilité plus grande des fleurs à styles courts fécondées par elles-mêmes était, comme nous venons de le voir, démontrée aussi par les plantes auxquelles on ne toucha pas, et qui n'étaient

que peu visitées par les insectes dans le jardin en 1861, comme aussi par celles qui furent élevées en 1862.

La stérilité complète (indiquée par les expériences de 1861, et à peine contredite par celles de 1862) des plantes à long style recevant leur propre pollen m'a conduit à en chercher la cause probable. Le résultat auquel cette recherche m'a conduit me paraît si intéressant, que je crois devoir détailler ici la plus grande partie de mes expériences. Elles ont été faites par d'autres individus tenus en pots, et qui furent successivement rentrés dans la maison.

Première expérience. — Je mis le pollen d'une fleur à styles courts sur les cinq stigmates d'une plante à styles longs, et, au bout de treize heures, je trouvai ces derniers pénétrés profondément par une multitude de tubes polliniques, beaucoup trop nombreux pour que je puisse les compter ; les stigmates étaient décolorés et flétris. Je répétai l'expérience sur une autre fleur, et dix-huit heures après, je trouvai les stigmates pénétrés de même par une quantité de tubes polliniques. Il n'y avait rien là à quoi on ne dût s'attendre, puisqu'il s'agissait d'une fécondation hétéromorphique, fertile par conséquent. Je fis aussi l'expérience inverse, en mettant du pollen d'une fleur à styles longs sur les stigmates d'une fleur à styles courts ; et au bout de vingt-quatre heures, je trouvai de même les stigmates décolorés, flétris, et pénétrés par de nombreux tubes polliniques ; ce résultat non plus n'a rien qui doive surprendre, puisque c'était encore une fécondation hétéromorphique, c'est-à-dire normale.

Deuxième expérience. — Je plaçai du pollen d'une fleur à longs styles sur les cinq stigmates d'une fleur de même type à longs styles, mais appartenant à une autre plante ; au bout de dix-neuf heures, je disséquai avec soin les stigmates, et je ne trouvai qu'un seul grain de pollen qui eût émis un tube, encore ce dernier était-il très-court. Afin de m'assurer que le pollen dont je m'étais servi était bon, j'en transportai à plusieurs reprises sur les stigmates d'individus à styles courts, et j'obtins dans tous les cas de nombreux tubes polliniques.

Troisième expérience. — Je répète celle qui précède, en mettant du pollen de fleurs à longs styles sur les cinq stigmates d'une fleur de même type ; dix-neuf heures après, pas un seul grain de pollen n'avait émis de tube.

Quatrième expérience. — C'est la répétition de la précédente avec le même résultat : point de tubes polliniques au bout de vingt-quatre heures.

Cinquième expérience. — Je répétai cette dernière expérience, et, après avoir laissé le pollen en place pendant dix-neuf heures, j'ajoutai une nouvelle dose de pollen du même type sur les cinq stigmates. Au bout de trois jours entiers, j'examinai les stigmates avec soin ; au lieu d'être décolorés et flétris, ils étaient droits, fermes, et de même couleur qu'au début de la floraison ; un seul grain de pollen avait développé un tube ; mais ce tube était si court, que je pus le retirer entier du stigmate sans le rompre. Les expériences suivantes sont encore plus frappantes.

Sixième expérience. — Je plaçai du pollen du même type sur trois des stigmates d'une fleur à long style, et du pollen d'une fleur à style court sur les deux autres. Au bout de vingt-deux heures, ces deux stigmates étaient décolorés, légèrement contournés, et pénétrés par les tubes de nombreux grains de pollen ; les trois autres stigmates, couverts du pollen de leur propre type, s'étaient conservés frais, et les grains du pollen y adhéraient faiblement ; il est vrai que je ne disséquai pas rigoureusement le stigmate tout entier.

Septième expérience. — Répétition de la même expérience avec le même résultat.

Huitième expérience. — L'expérience est encore répétée ; mais cette fois j'examine avec soin les stigmates après un espace de temps qui n'excède pas cinq heures et demie. Les deux stigmates couverts de pollen d'une fleur à style court étaient pénétrés par d'innombrables tubes polliniques; mais ceux-ci étaient encore courts, et les stigmates mêmes n'étaient pas décolorés. Sur les

trois stigmates couverts du pollen de leur propre type, on ne découvrait au contraire aucun tube pollinique.

Neuvième expérience. — Je mis du pollen d'une plante à style court sur un des cinq stigmates, et sur les quatre autres du pollen de leur propre type ; au bout de vingt-quatre heures, je trouvai le premier stigmate sensiblement décoloré, flétri, et pénétré par un grand nombre de longs tubes polliniques ; les quatre autres stigmates étaient presque frais et roides ; mais en les disséquant dans toute leur longueur, je trouvai que trois grains de pollen avaient produit des tubes courts qui pénétraient dans leur tissu.

Dixième expérience. — Je répétai encore une fois cette expérience, et toujours avec le même résultat au bout de vingt-quatre heures, avec cette différence légère que deux grains de pollen de même type que les stigmates avaient enfoncé leurs tubes dans le tissu de ces derniers à une faible profondeur ; le stigmate unique qui avait reçu du pollen de l'autre type, et qui était pénétré profondément par une multitude de tubes polliniques, offrait une différence marquée d'avec les quatre autres stigmates qui étaient droits et fermes, tandis qu'il était décoloré, déformé et quelque peu ridé.

Je pourrais citer encore quelques expériences ; mais celles qui précèdent suffisent amplement à montrer que les grains de pollen d'une fleur à styles courts placés sur les stigmates d'une fleur à styles longs produisent une multitude de tubes au bout de cinq ou six heures, et enfin pénètrent dans leur tissu à une grande profondeur, et qu'après vingt-quatre heures ces stigmates changent de couleur, se contournent en spirale et se flétrissent ; que, d'un autre côté, les grains de pollen des fleurs à styles longs placés sur leurs propres stigmates, après un espace d'un jour et même de trois, ne produisent pas de tubes, ou tout au plus trois ou quatre sur une grande quantité de grains de pollen ; que ces tubes ne pénètrent jamais le tissu des stigmates bien profondément ; et enfin que les stigmates eux-mêmes ne se décolorent et ne se fanent pas. Ce fait physiologique me semble remarquable. Les grains de pollen des deux types ne se distinguent par rien de particulier

sous le microscope; les stigmates diffèrent seulement en longueur, en degré de divergence; quant à la forme, l'intensité de leur couleur et la distance de leurs papilles, toutes ces particularités étant variables, paraissent pouvoir être attribuées au simple allongement des stigmates. Cependant nous voyons clairement que les deux espèces de pollen et de stigmates agissent bien différemment, les stigmates de chaque type étant presque impuissants sous l'action de leur propre pollen, mais pouvant, sous l'influence du simple contact (car je n'ai pu découvrir aucune sécrétion visqueuse), rendre les grains de pollen de la forme opposée aptes à produire leurs tubes. On peut donc dire en quelque sorte que les deux espèces de pollens et de stigmates reconnaissent leurs affinités mutuelles.

En considérant donc la fertilité comme un signe de distinction, il n'est pas exagéré de dire que le pollen du *Linum grandiflorum* à longs styles (et réciproquement par l'autre type) présente, relativement aux stigmates des fleurs de même type que lui, des différences équivalentes à celles qui existent entre des espèces distinctes d'un même genre, et même entre des espèces de genres différents.

Linum perenne. — Le dimorphisme est ici encore plus évident, et il a été remarqué par beaucoup d'auteurs. Dans le type à styles longs, le pistil est presque deux fois aussi long que dans le type à styles courts; dans ce dernier, les stigmates, plus petits et plus divergents, passent entre les filets des étamines. Je n'ai pu découvrir aucune différence dans les dimensions des papilles stigmatiques; dans la forme à longs styles seulement, les surfaces stigmatiques se détournent de manière à faire face à la circonférence de la fleur : nous reviendrons bientôt sur cette particularité. Contrairement à ce qui se présente dans le *L. grandiflorum*, les étamines des fleurs à styles longs ont à peine plus de la moitié de la longueur de celles des fleurs à styles courts.

La grosseur des grains de pollen est assez variable, et, après quelque hésitation, j'en suis venu à conclure qu'il n'y a pas de différence bien précise entre les pollens des deux formes. Les longues étamines, dans la forme à styles courts, s'élèvent au-des-

sus de la corolle, et les filets sont colorés en bleu, apparemment parce qu'ils sont exposés à la lumière. Ces étamines, plus longues, correspondent, en hauteur, avec l'extrémité inférieure des stigmates des fleurs à styles longs ; et les étamines, plus courtes, de cette dernière forme, correspondent de même, pour la hauteur, avec les stigmates des fleurs à styles courts.

J'ai obtenu de semis vingt-six plantes de cette espèce de Lin : sur ce nombre douze étaient à longs styles, et quatorze à styles courts ; elles fleurirent bien, mais ce ne furent pas de fortes plantes. Comme je ne m'attendais pas à les voir fleurir sitôt, je ne les transplantai pas, et elles poussèrent malheureusement avec leurs branches très-rapprochées. Elles furent recouvertes en bloc d'un réseau à mailles serrées, à l'exception d'un seule de chacune des deux formes. En premier lieu, douze fleurs à styles longs furent fécondées homomorphiquement par le pollen de leur propre type, pris chaque fois sur un individu différent ; aucune de ces fleurs ne produisit de capsules ; puis douze autres fleurs (toujours à longs styles) furent fécondées hétéromorphiquement par le pollen des fleurs à styles courts, et elles produisirent neuf capsules, contenant chacune sept bonnes graines (ainsi que je l'ai dit plus haut, le nombre maximum des graines est de dix). En second lieu, douze fleurs à styles courts furent fécondées homomorphiquement (par le pollen de même type), et, à elles toutes, elles ne produisirent qu'une seule capsule, qui, encore, ne contenait que trois bonnes graines. Douze autres fleurs (à styles courts) ayant été fécondées hétéromorphiquement, il en résulta neuf capsules, dont une était vide. Les huit capsules pleines contenaient chacune huit bonnes graines.

Les nombreuses fleurs produites par les onze plantes à styles longs qui étaient sous le filet, et ne furent pas fécondées, ne donnèrent, entre elles toutes, que trois capsules, contenant l'une huit graines, l'autre quatre, la troisième une seule. Que ce résultat provienne ou non de l'entremêlement des branches, et que ces trois fleurs aient par là accidentellement reçu du pollen de l'autre forme, c'est ce que je ne me permets pas de décider. La plante à styles longs isolée des autres et non couverte, et qui, en outre,

était au voisinage de la plante à styles courts laissée pareillement libre, produisit cinq belles capsules ; mais c'était une plante très-chétive et très-faible.

Les fleurs des treize plantes à styles courts, placées sous le filet, et qui ne furent pas fécondées, produisirent douze capsules (contenant en moyenne 5,6 graines) ; comme quelques-unes de ces capsules étaient fort belles, et que cinq se trouvaient sur un même rameau, je supposai qu'elles avaient été visitées par quelque petit insecte qui avait pu accidentellement passer sous le filet, et porter du pollen de l'autre type. La plante à styles courts qui n'était pas couverte donna exactement le même nombre de capsules, c'est-à-dire douze.

D'après ces faits, on peut se croire autorisé à conclure que, comme dans le cas du *L. grandiflorum*, la forme à styles courts du *L. perenne* est un peu plus féconde par son propre pollen que la forme à styles longs. Et ce qui est rendu tout à fait évident par le résultat des quarante-huit fleurs fertilisées, c'est que, dans chacune des deux formes, les stigmates ne peuvent recevoir l'imprégnation que du pollen des étamines, de même longueur qu'eux-mêmes, de la forme opposée.

Il est assez singulier que, contrairement à ce que nous venons d'observer dans le *L. grandiflorum*, les grains de pollen des deux types du *L. perenne*, quand ils sont placés sur les stigmates de leur propre type, quoique n'amenant pas la fécondation de l'ovaire, développent cependant leurs tubes ; et ces tubes, comme je m'en suis assuré par l'inspection microscopique, avaient, au bout de dix-huit heures, pénétré dans le tissu stigmatique, mais je ne puis dire à quelle profondeur. Dans ce cas, l'inaction des grains de pollen sur leurs propres stigmates peut venir, soit de ce que les tubes polliniques n'atteignent pas les ovules, soit de ce que les atteignant, ils n'ont aucune action sur eux.

Dans le *Lythrum Salicaria*, dont j'espère entretenir la Société d'ici à quelque temps, il y a trois formes distinctes, dont chacune produit deux sortes de pollens ; mais aucun de ces pollens, quand il est disposé sur les stigmates de ses propres fleurs, n'amène la fécondité, excepté dans de rares occasions, et encore est-ce à un

très-faible degré ; cependant les tubes polliniques, dans chacun de ces cas, pénètrent complétement le tissu stigmatique.

Mes plantes de *L. perenne* et de *L. grandiflorum* étaient, comme je l'ai dit, assez rapprochées les unes des autres pour que leurs branches s'entremêlassent, ce qui mettait les nombreuses fleurs des deux formes dans un étroit voisinage ; elles étaient couvertes par un filet, qu'un vent un peu fort traversait facilement, et qui pouvait même livrer passage à de très-petits insectes, par exemple à des thrips.

Cependant nous avons vu que, dans le cas des dix-sept plantes à longs styles, et dans celui des onze plantes de même forme qui furent fécondées accidentellement, le seul résultat de cette fécondation fut, dans les deux cas, la production de trois chétives capsules ; d'où nous pouvons inférer que, lorsque les plantes sont à l'abri des insectes spécialement destinés à les féconder, le vent n'est à peu près pour rien dans le transport du pollen d'une plante sur une autre. Je fais cette remarque, parce que certains botanistes, en parlant de la fécondation des plantes ou du croisement, attribuent indifféremment l'effet produit au vent ou aux insectes, comme s'il n'y avait aucune importance à distinguer ces deux agents l'un de l'autre. Cette manière de voir est, à mon avis, très-fausse : quand le vent doit être l'agent qui transporte le pollen entre plantes de sexe différent ou entre individus hermaphrodites (ce qui paraît être tout aussi important pour la conservation de l'espèce, quoique cela n'arrive peut-être qu'à de longs intervalles), les plantes se font aisément reconnaître à des particularités de structure appropriées à ce mode de transport. Ce sont celles, par exemple, dont le pollen est incohérent, et produit en très-grand excès (comme dans les Conifères, les Épinards, etc.) ; celles dont les anthères pendantes dispersent au moindre souffle leur pollen autour d'elles ; celles qui sont dépourvues de périanthe ou n'en ont qu'un rudimentaire, ou dont les stigmates se projettent loin hors de la fleur au moment de la fécondation ; celles dont les fleurs se montrent avant les feuilles, ou enfin celles dont les stigmates sont plumeux (comme chez les Graminées, la Mercuriale, etc.), afin de retenir plus sûrement les grains de pollen

que le hasard leur amène. Dans les plantes destinées à être fécondées par le vent, les fleurs ne sécrètent pas de nectar; le pollen est trop pulvérulent et trop sec pour pouvoir être facilement recueilli par les insectes; la corolle ou n'existe pas, ou, si elle existe, elle n'a ni les brillantes couleurs, ni le parfum, ni le nectar qui pourraient attirer les insectes, et effectivement ces animaux, d'après mes observations, ne les visitent pas. Au contraire, si le transport du pollen doit être dévolu aux insectes (et c'est de beaucoup le cas le plus fréquent que les plantes soient unisexuées, monoïques ou hermaphrodites), le vent ne joue plus aucun rôle, et nous voyons apparaître un nombre presque infini de modifications qui sont en harmonie avec ce mode de transport du pollen par des êtres vivants. Ces adaptations se découvrent sans peine dans les fleurs irrégulières; mais elles existent tout aussi bien dans les fleurs les plus régulières, ce dont celles du *Linum* vont nous offrir un frappant exemple.

J'ai déjà fait allusion à la rotation de chaque stigmate dans la seule forme à styles longs du *Linum perenne*. Dans les autres espèces que j'ai examinées, et dans les deux types quand les espèces sont dimorphes, les surfaces stigmatiques sont tournées vers le centre de la fleur, et les dos des stigmates vers la circonférence. C'est là ce qui se présente dans le bouton des fleurs à longs styles du *L. perenne;* mais pendant l'épanouissement de la fleur, les cinq stigmates, par suite de la torsion du style, font un demi-tour, et présentent leur surface à la circonférence. Je dois dire que les cinq stigmates ne tournent pas toujours complétement; il arrive quelquefois que deux ou trois ne montrent que leur profil à la circonférence. Au surplus, ces observations ayant été faites pendant le mois d'octobre, il est assez probable que, dans une saison moins avancée, la torsion aurait été plus prononcée; ce qui me le fait croire, c'est qu'après deux ou trois jours froids et pluvieux la torsion des styles était encore plus incomplète. Pour bien juger du fait, il faudrait observer la fleur peu de temps après son épanouissement, car elle dure peu, et aussitôt qu'elle commence à se faner, les styles s'enroulent les uns sur les autres, et il ne reste rien de la situation première des parties.

Celui qui voudra comparer la structure de la fleur entière dans les deux formes des *L. perenne* et *grandiflorum*, et je puis ajouter du *L. flavum*, ne conservera, je pense, aucun doute sur le but de cette torsion dans la forme à longs styles du *L. perenne*, la seule des deux où elle se montre, aussi bien que sur celui de la divergence des stigmates dans la forme à styles courts des trois espèces. Il est absolument nécessaire, comme nous le savons maintenant, que les insectes transportent réciproquement le pollen des fleurs d'une forme à celles de l'autre. Les insectes sont attirés par cinq gouttelettes de nectar, sécrétées extérieurement à la base des étamines, de sorte que pour atteindre à ces gouttelettes, ils sont obligés d'insérer leurs trompes en dehors du verticille des filets élargis qui portent les étamines, et en dedans de celui des pétales. Dans la forme à styles courts des trois espèces ci-dessus nommées, les stigmates font face à l'axe de la fleur ; si les styles avaient conservé leur position première droite et centrale, non-seulement les stigmates auraient présenté leurs dos aux insectes quand ils seraient entrés dans les fleurs ; mais ils en auraient encore été séparés par le cercle des larges filets staminaux, et il en serait résulté qu'elles n'auraient jamais pu être fécondées. Les styles étant, au contraire, divergents, et passant entre les filets, leurs surfaces stigmatiques étant tournées vers le ciel par le fait même de la divergence des styles, ces surfaces sont nécessairement frôlées par chaque insecte qui entre dans la fleur, et par là elles reçoivent le pollen nécessaire à leur imprégnation.

Dans la forme à styles longs du *L. grandiflornm*, les anthères parallèles et les stigmates, divergeant légèrement de l'axe de la fleur, se projettent seulement un peu au-dessus du tube de la corolle qui est ici un peu concave ; ils sont donc directement au-dessus de l'espace ouvert qui mène aux gouttelettes de nectar. Conséquemment, quand les insectes visitent les fleurs de l'une ou l'autre forme (car les étamines de cette espèce occupent la même place dans les deux formes), ils n'en sortent que la trompe bien garnie de grains de pollen. Dès que l'insecte introduit sa trompe un peu profondément dans la fleur à styles longs, il laisse nécessairement de ce pollen sur les papilles des stigmates, et quand il

introduit sa trompe à une profondeur plus grande dans les fleurs à styles courts, il dépose encore du pollen sur les stigmates, dont les papilles ici sont tournées en haut. Ainsi les stigmates de chacune des deux formes reçoivent indifféremment le pollen de toutes deux; mais nous savons qu'il n'y a de fécondation pour chacune d'elles qne par le pollen de la forme opposée.

En ce qui concerne le *L. perenne*, la disposition des parties est un peu plus compliquée et en même temps plus parfaite; car les étamines, dans les deux formes, sont situées à des hauteurs différentes, et le pollen pouvant adhérer à diverses parties du corps de l'insecte, ce pollen sera généralement enlevé par les papilles en brosse des stigmates qui correspondent, par le niveau auquel ils se trouvent, à celui des étamines, dont le pollen est propre à les féconder.

Dans cette espèce, la corolle est plus évasée, et dans une des deux formes les stigmates, dans l'autre les anthères, sont placés à quelque distance au-dessus du niveau de la corolle. Ces étamines et ces stigmates plus longs sont peu divergents; il en résulte que les insectes, et surtout ceux de petite taille, n'introduisent pas leur trompe entre les stigmates ou entre les anthères, mais qu'ils heurtent ces organes presque à angle droit avec la partie postérieure de leur dos ou de leur thorax. Maintenant, dans les fleurs à styles longs du *L. perenne*, si chaque stigmate n'avait pas tourné sur son axe, les insectes, en les visitant, auraient butté seulement contre leur partie postérieure, tandis que les chefs étant comme nous venons de le dire, se heurtent aux faces stigmatiques, et ils y laissent le pollen qu'ils ont récolté sur les étamines de hauteur correspondante qui se trouvent dans les fleurs de l'autre forme, ce qui fait que la fécondation est parfaitement assurée. On comprend maintenant à quoi servent, d'une part, la torsion des styles dans les fleurs à styles longs, et leur divergence dans les fleurs à styles courts.

Un mot à propos d'un fait signalé dans les ouvrages de botanique, celui des fleurs qu'on dit communément être fécondées dans le bouton. Cette opinion, autant que je puis le croire, repose sur cette seule particularité que les anthères sont ouvertes avant

l'épanouissement de la fleur; mais on ne donne aucune preuve qu'à ce moment le stigmate est mûr pour l'imprégnation, ou que, s'il est pénétré par les tubes polliniques, il n'est pas influencé, après la déhiscence de la corolle, par du pollen apporté d'autres fleurs. J'ai fait voir que, dans le *Cephalanthera grandiflora* (1), la fécondation précoce de la fleur par elle-même est insuffisante, et qu'ordinairement elle est complétée par une fécondation ultérieure.

La croyance que les fleurs d'une plante quelconque sont ordinairement fécondées dans le bouton, c'est-à-dire fécondées par elles-mêmes, par cela seul que la déhiscence des étamines a lieu avant l'épanouissement de la corolle, est un obstacle réel à ce qu'on en comprenne bien la structure. Je suis loin de vouloir dire que certaines fleurs, et dans certaines saisons, ne sont pas fécondées dans le bouton; j'ai, au contraire, des raisons pour penser que ces fleurs sont souvent fécondées avant que la corolle s'ouvre; mais mes observations me conduisent à ne pas croire que c'est le cas ordinaire pour toutes les fleurs de n'importe quelle espèce. Comme il est difficile de prouver, sans de longues et minutieuses expériences, la fausseté de cette croyance à la fécondation habituelle des fleurs dans le bouton, je me borne à signaler ici cette erreur. Un observateur laborieux (2), se fondant sur cette croyance, affirme que dans le *L. austriacum* (espèce qui est dimorphique, et qui est considérée par M. Planchon comme une variété du *L. perenne*), les anthères s'ouvrent le soir qui précède l'épanouissement des corolles, et que les stigmates de la forme à styles longs sont ainsi presque toujours fécondés; et il se demande si cette fécondation hâtive, dans les diverses espèces de *Linum* et dans d'autres plantes, n'est pas une des causes du peu de durée de leurs fleurs. Or nous savons maintenant positivement que le pollen du *Linum perenne*, loin de féconder dans le bouton les fleurs qui le produisent, est tout aussi peu efficace sur elles que le serait une poussière microscopique.

(1) *Fécondation des Orchidées*, p. 108.

(2) *Études sur la géographie botanique*, par le professeur H. Lecoq, 1856, t. V, p. 325.

Linum flavum. — Pour en revenir au sujet qui nous occupe, je ferai remarquer que, dans la forme à longs styles du *L. flavum*, le pistil est presque deux fois aussi long que dans la forme à styles courts, que les stigmates y sont plus longs et leurs papilles plus grosses. Dans la forme à style court, les stigmates divergent, et passent entre les filets. Les étamines dans les deux types diffèrent en hauteur, et, ce qui est singulier, l'anthère des étamines les plus longues est la plus courte ; de sorte que, dans la forme à styles courts, les stigmates et les anthères sont plus courts que dans l'autre forme. Quant au pollen, il est semblable dans toutes les deux.

Je n'ai pas été à même de faire des expérience sur cette espèce ; mais un observateur attentif, M. W. C. Crocker, se propose de mettre en lumière, l'été prochain, la nécessité de la fécondation réciproque des deux formes. Comme cette espèce se propage ordinairement par boutures, je n'ai jamais rencontré dans les jardins que des plantes appartenant à la même forme ; de plus, je n'ai pu découvrir si, en Angleterre, il arrivait parfois qu'on eût recours au semis comme moyen de propagation. Dans tous les cas, la voie est tracée pour ceux qui voudront faire l'expérience du croisement des deux formes l'une par l'autre.

J'ai donc démontré que trois espèces de *Linum* sont dimorphiques, outre plusieurs variétés de *L. perenne*, que certains botanistes ont considérées comme des espèces distinctes, telles que les *L. montanum*, *L. sibiricum* et *L. austriacum*. Selon Vaucher (1), les *L. gallicum*, *L. maritimum* et *L. strictum*, seraient dans le même cas, ainsi que le *L. salsoloides*, d'après M. Planchon (2). Ce dernier botaniste est le seul qui paraisse avoir été frappé de l'importance du sujet, et il se demande, avec sagacité, si ce dimorphisme n'aurait pas quelque influence sur le mode de fécondation. Ainsi voilà sept espèces dimorphiques de *Linum* bien constatées ; mais comme ce fait n'a jamais été aperçu par ceux qui cultivent les *L. grandiflorum* et *flavum*, si communs dans les jardins, on peut supposer qu'il est plus fréquent que nous ne le supposons.

(1) *Hist. physiologique des plantes d'Europe*, 1841, t. I, p. 401.

(2) *Journal de botanique* de Hooker, à Londres, 1848, vol. VII. p. 174.

Cependant toutes les espèces du genre ne présentent certainement pas ce caractère. J'ai examiné un grand nombre d'échantillons de *L. catharticum*, et j'ai toujours trouvé que les étamines et les stigmates étaient à peu près d'égale hauteur. J'ai encore examiné près de Forquay beaucoup de fleurs de *Linum usitatissimum* ou *angustifolium* (je ne sais pas lequel) à l'état sauvage, et je n'y ai pas vu trace de dimorphisme. J'ai, de plus, élevé cent onze plantes de graines qui m'avaient été envoyées de Kew sous la dénomination impropre de *L. austriacum ;* ces plantes étaient droites et hautes, et avaient un aspect différent de celles que j'avais observées près de Forquay ; leurs fleurs étaient bleues et extrêmement fugaces. Dans toutes, les stigmates étaient au niveau des anthères, ou les dépassaient à peine.

Je protégeai les fleurs contre les insectes, et cependant chacune de ces cent onze plantes produisit des graines en abondance. Je mentionne ce fait, parce qu'il m'a amené à penser qu'il était possible qu'une espèce fût dimorphique par la fonction, sans l'être par la structure.

Enfin le *Linum Lewisii*, qui est classé par M. Planchon comme une variété de *L. perenne*, mais qui, maintenant que nous connaissons la signification du dimorphisme, mérite à coup sûr d'être élevé au rang d'espèce, ne doit pas être oublié. Suivant M. Planchon (1), la même plante produit des fleurs dont les anthères et les stigmates sont de la même hauteur, et d'autres dont les styles sont ou plus longs ou plus courts que les étamines ; de sorte qu'un véritable trimorphisme se montre sur le même individu. C'est là un cas unique, autant que je puis croire.

Par analogie, nous pouvons prédire avec assez de certitude la fonction des trois espèces de fleurs : celles qui ont des stigmates et des anthères de la même hauteur se féconderont elles-mêmes ; celles dont les organes sont de hauteur inégale exigeront la fécon-

(1) *Journal de botanique de Londres*, par Hooker, 1848, vol. VII, p. 175. Il n'est pas impossible que le genre voisin, *Hugonia*, soit dimorphique, car (p. 525) une espèce est décrite « *staminibus exsertis* » ; une autre a « *stamina* 5 *majora*, *stylos longe superantia* » ; une troisième est décrite « *stylis staminibus longioribus* ».

dation réciproque. Un individu isolé de *L. grandiflorum* ou des autres espèces dimorphiques ne pourrait pas plus perpétuer sa race que ne le pourrait une plante dioïque isolée, ou que ne le pourraient certaines autres plantes sans l'aide des insectes; tandis qu'un individu isolé de *Linum Lewisii* se propagerait, selon toute probabilité, même sans l'aide d'aucun insecte, ainsi que cela arrive probablement quelquefois dans les pays arctiques, d'où cette espèce est originaire. Si les insectes visitaient la plante, les fleurs dimorphes seraient fécondées l'une par l'autre ou par celles de n'importe quelle plante voisine de même espèce, et par là la plante aurait le bénéfice d'une fécondation croisée.

Je ne puis douter que ce croisement, par suite de dimorphisme, ne soit un grand avantage pour la conservation de l'espèce. Que le dimorphisme soit, dans quelques cas, un commencement de diœcie, c'est ce que je ne contesterai pas; cependant il ne manque pas de bonnes raisons à alléguer pour établir qu'il n'y a pas de connexion nécessaire entre le dimorphisme et la séparation complète des sexes.

Quoiqu'il résulte un avantage certain du croisement réciproque nécessaire des fleurs dimorphiques, bien d'autres faits analogues me conduisent à penser que nous avons affaire ici à une autre loi de la nature, inconnue et vaguement indiquée.

TROISIÈME MÉMOIRE.

SUR TROIS FORMES REMARQUABLES DE L'APPAREIL SEXUEL DANS LE *Catasetum tridentatum*.

Le président et les membres de la Société linnéenne m'ayant permis d'examiner le bel échantillon, conservé dans l'esprit-de-vin, qui fait partie de leur collection, d'une Orchidée portant des fleurs, qu'on a crue appartenir à deux genres différents, et qui même en produit parfois une troisième forme, qu'on a de même attribuée à un troisième genre, j'ai pensé que la Société entendrait avec intérêt l'explication de ce fait singulier. Les détails dans

lesquels je vais entrer sont destinés d'ailleurs à paraître prochainement dans un petit traité que je prépare sur la fécondation des Orchidées, où je me propose de mettre en évidence la part que prennent les insectes à ce phénomène.

Les botanistes furent fort étonnés, lorsque sir Robert Schomburgk annonça (1) avoir observé sur une seule et même plante trois formes distinctes de fleurs, qu'on croyait jusque-là caractériser trois genres différents, savoir : le *Catasetum tridentatum*, le *Monacanthus viridis* et le *Myanthus barbatus*. M. Lindley (2) fait remarquer à ce propos que de tels faits ébranlent tout l'échafaudage sur lequel reposent nos idées relativement à la stabilité des genres et des espèces. Sir R. Schomburgk affirme qu'il a vu des centaines de plantes de *C. tridentatum* à Essequébo, sans en trouver jamais une seule pourvue de graines (3), mais qu'il fut surpris de la grandeur extraordinaire des fruits des *Monacanthus;* et il fait observer avec raison qu'ici nous trouvons des vestiges d'une différence sexuelle dans les fleurs d'Orchidées.

L'apparence générale des fleurs du *Catasetum tridentatum*, dans leur état naturel, est reproduite dans la planche 12, fig. 1 et 2; mais les deux sépales inférieurs ont été retranchés. La colonne est représentée séparément dans une position verticale, montrant les deux curieux prolongements du rostellum, ou, comme je les appellerai dorénavant, les antennes.

(1) *Transactions de la Société linnéenne*, vol. XVII, p. 522. Une autre note, par le docteur Lindley, a paru dans le *Botanical Register*, vol XXIII, fol. 1951, sur deux espèces distinctes de *Myanthus* et de *Monacanthus* réunies sur la même plante ; il rappelle en même temps d'autres faits du même genre. Quelques-unes des fleurs étaient dans un état intermédiaire, ce qui n'est pas étonnant, puisque nous voyons dans les plantes dioïques quelquefois reparaître en partie des attributs des deux sexes dans les mêmes fleurs. M. Rogers, de River Hill, m'apprend qu'il a rapporté de Demerara un *Myanthus* qui, à la deuxième floraison, s'est métamorphosé en *Catasetum*. Le docteur Carpentier fait allusion à un fait semblable, arrivé à Bristol (*Physiologie comparée*, 4e édition, p. 178).

(2) *The vegetable Kingdom*, 1853, p. 178.

(3) Brongniart dit (*Bull. de la Soc. bot. de France*, 1855, t. II, p. 20), que M. Neumann, jardinier expérimenté à féconder les Orchidées, n'a jamais pu réussir à féconder un *Catasetum*.

Une cavité profonde, qui, à cause de ses relations organiques, peut être appelée la chambre stigmatique, existe entre les bases des antennes, et l'anthère, avec ses masses polliniques, est placée au-dessus. Mon but n'est pas de décrire ici en détail la structure de la fleur et son curieux mécanisme; mais on doit observer que l'ovaire est beaucoup plus court, plus grêle, moins profondément sillonné, plus solide au centre, et que la bractée, située à sa base, est plus petite que dans les deux formes sexuelles suivantes que nous allons décrire.

L'ovaire est courbé, de telle sorte que le labelle, qui ressemble à un capuchon, est situé au-dessous, au lieu de former la lèvre inférieure comme dans la plupart des Orchidées.

D'après les observations que j'avais faites moi-même avant de lire la note de sir R. Schomburgk, j'avais été amené à examiner soigneusement les organes femelles de cette espèce, et aussi ceux des *C. callosum* et *C. saccatum*. Dans aucun cas, la surface du stigmate n'était visqueuse, comme elle l'est dans la plupart des Orchidées (à l'exception des *Cypripedium*), et comme il est indispensable qu'elle le soit pour retenir la masse pollinique au moment de la rupture des caudicules; j'ai observé avec soin cette particularité dans les fleurs jeunes et vieilles de *C. tridentatum*. Quand on racle la surface de la chambre stigmatique et du canal du stigmate des trois espèces ci-dessus nommées, après qu'elles ont séjourné dans l'esprit-de-vin, on la trouve composée d'utricules pourvus d'un nucléus de dimensions ordinaires, mais pas à beaucoup près aussi nombreux que dans les Orchidées ordinaires. Ces utricules sont plus adhérents les uns aux autres, et plus transparents. J'ai examiné, afin de les comparer, les utricules de beaucoup d'espèces d'Orchidées conservées de même dans l'esprit-de-vin, et je les ai toujours trouvés beaucoup moins transparents.

Dans les trois espèces de *Catasetum*, les filets qui soutiennent les ovules sont courts, et les ovules ont une apparence très-différente, étant plus minces, plus transparents, et moins pulpeux que dans les nombreuses Orchidées que j'ai examinées comme terme de comparaison ; ils n'étaient pas cependant aussi complé-

tement atrophiés que dans le genre *Acropera*. Quoiqu'ils ressemblassent si parfaitement par leur forme générale et par leurs relations organiques aux vrais ovules, peut-être n'ai-je pas tout à fait le droit de les nommer ainsi, puisque je n'ai pu voir dans aucun d'eux l'ouverture du testa et le nucelle qu'il recouvre ; de plus, ces ovules n'étaient pas anatropes.

De ces faits divers, c'est-à-dire de la brièveté, de l'étroitesse et de l'égalité de surface de l'ovaire, du peu de développement des cordes ovulaires, de l'état des ovules eux-mêmes, de l'absence de viscosité à la surface du stigmate, et enfin du fait que sir R. Schomburgk n'a jamais vu le *C. tridentatum* produire des graines dans son propre pays, nous pouvons conclure, avec une certaine assurance, que cette espèce de *Catasetum*, aussi bien que les deux autres, sont des plantes mâles.

Quant au *Monacanthus viridis* et au *Myanthus barbatus*, ces deux formes se trouvent réunies sur la même grappe de l'échantillon rapporté par sir R. Schomburgk, et qui fait partie de la collection de la Société ; elles sont représentées dans la planche qu'on trouvera à la fin de ce mémoire. La fleur du *Monacanthus*, comme celle du *Catasetum*, tourne en haut son côté inférieur (le labelle).

Le labelle n'est pas à beaucoup près aussi profondément creusé en capuchon, surtout sur les côtés, et ses bords sont crénelés. Les autres pétales et les sépales sont tous réfléchis, et moins tachetés que dans le *Catasetum*. La bractée qui sous-tend l'ovaire y est beaucoup plus grande. La colonne entière, et surtout le filet qui la termine, ainsi que l'anthère de forme lancéolée, sont beaucoup plus courts, et la face antérieure du rostre bien moins saillante. Les antennes, ou prolongations du rostre en forme de cornes, manquent ici complétement. Les masses polliniques sont rudimentaires ; je n'ai pu trouver aucune trace de disque visqueux ou de pédicelle ; si ces organes existent, ils doivent être tout à fait rudimentaires, car il y aurait à peine assez d'espace pour loger le disque. L'absence des antennes dans cette Orchidée, qui n'a pas de masses polliniques à lancer, est un fait intéressant, en ce qu'il concorde avec l'observation que j'ai été amené à faire en exami-

nant trois espèces vivantes de *Catasetum*, savoir, que la fonction des antennes consiste à déterminer, par son contact, sur la partie médiane du rostellum, la rupture de la membrane qui entoure le disque, et par là l'expulsion des masses polliniques. Au lieu d'une grande chambre stigmatique, on ne trouve ici qu'une étroite fente transversale située auprès et en dessous de l'anthère rudimentaire. J'ai réussi à introduire une des masses polliniques du *Catasetum* mâle dans cette fente, qui, pour avoir été longtemps baignée dans l'esprit-de-vin, était couverte de granulations coagulées de matière visqueuse et d'utricules. Les utricules, à la différence de ceux du *Catasetum*, étaient, pour la même raison, enduits d'une matière brune. L'ovaire est beaucoup plus long et plus épais près de la base, et en même temps plus franchement cannelé que dans le *Catasetum;* les cordons ovulifères sont de même beaucoup plus longs, et les ovules plus opaques et d'une consistance plus ferme, comme ils le sont d'ailleurs dans toutes les Orchidées ordinaires.

Je crois avoir vu distinctement l'ouverture micropylaire à l'extrémité de l'ovule partiellement courbé, avec un grand nucelle dont la pointe se prolongeait en dehors par cette ouverture; mais comme les échantillons étaient depuis plusieurs années dans l'esprit-de-vin, et par suite quelque peu altérés, je n'ose assurer ceci positivement. Cependant, d'après ces divers faits, il est à peu près certain que le *Monacanthus* est une plante femelle; et il faut se rappeler que sir R. Schomburgk l'a vue produire des graines en abondance. Dans tous les cas, cette fleur diffère de la manière la plus remarquable de celle du *Catasetum tridentatum* mâle, et il n'y a rien d'étonnant que les deux plantes aient été classées dans deux genres différents.

Les masses polliniques offrent un si curieux exemple de l'état rudimentaire du pollen dans les Orchidées, qu'il me paraît tout à fait intéressant de les décrire ici; mais, auparavant, je dois dire quelques mots des masses polliniques parfaites du *Catasetum* mâle. Ces masses consistent en une sorte de grand plateau, formé de grains de pollen agglutinés, qui se replie sur lui-même de façon à former un sac, ouvert par une fente, le long de son côté inférieur; du tissu cellulaire pénètre dans cette fente, pendant que

le pollen est en voie de développement dans le bouton. A l'extrémité inférieure et prolongée en pointe de chaque masse pollinique, est attachée une couche de tissu particulier, très-élastique, formant le caudicule, l'autre extrémité se reliant au pédicelle du pollinium. Les grains extérieurs du pollen sont plus anguleux, plus jaunes et à parois plus épaisses que les grains intérieurs.

Dans le jeune bouton, les deux masses polliniques sont enfermées dans deux sacs membraneux contigus, qui sont bientôt pénétrés par les deux extrémités prolongées des masses polliniques et par leurs caudicules, après quoi les extrémités des caudicules adhèrent au pédicelle. Avant l'épanouissement des fleurs, les sacs membraneux qui renferment les masses polliniques s'ouvrent, et les laissent nues sur la partie postérieure du rostre.

Dans le *Monacanthus*, les deux sacs membraneux contenant les masses polliniques rudimentaires ne s'ouvrent jamais ; ils se séparent facilement l'un de l'autre ainsi que de l'anthère. Le tissu dont ils sont formés est épais et pulpeux. De même que la plupart des organes rudimentaires, ils varient beaucoup de grandeur relative et de forme. Les masses polliniques qui y sont renfermées sans pouvoir en sortir, et qui sont par conséquent sans aucune utilité, n'ont pas le dixième du volume de celles de la plante mâle ; leur forme est celle d'un flacon, fermé de toutes parts, leur extrémité inférieure, très-prolongée, traverse presque les parois du sac membraneux. Chez elles, les grains de pollen extérieurs sont cassés et ont une enveloppe plus épaisse que les grains extérieurs, absolument comme dans le pollen mâle ordinaire ; et, ce qui est curieux, chaque utricule pollinique a conservé son nucléus. Or, R. Brown a fait la remarque que, dans les premières phases du développement des grains de pollen, chez les Orchidées ordinaires, une petite aréole, ou nucléus, est souvent visible ; il semble donc que dans le *Monacanthus*, les grains de pollen incomplets ont conservé (comme cela arive si fréquemment dans les organes rudimentaires des animaux) un caractère embryonnaire. Enfin, à la base de la masse pollinique, il y a une petite ligne de tissu brun élastique, c'est-à-dire un vestige de caudicule, qui, bien que dépassant l'extrémité de cette masse, n'arrive cependant pas

jusqu'au rostellum ; ce caudicule reste donc aussi absolument sans emploi. Ainsi, les divers détails de structure des masses polliniques de la plante mâle se trouvent à l'état rudimentaire dans la plante femelle. Ce fait est connu de tous les observateurs, et cependant on ne le rencontre jamais sans y trouver un intérêt toujours nouveau.

Nous arrivons maintenant à la troisième forme, celle qu'on a décrite sous le nom de *Myanthus barbatus*, et qui se montre souvent sur le même individu que les précédentes. Sa fleur, à ne considérer que l'apparence extérieure, mais non sa structure intime, est la plus anormale des trois. Elle se présente ordinairement dans une position inverse de celle du *Catasetum* et du *Monacanthus*, c'est-à-dire avec le labelle en bas. Ce labelle est frangé d'une manière singulière, par le développement de longues papilles sur ses bords ; il forme, vers son milieu, une très-légère cavité, du bord postérieur de laquelle se projette un curieux prolongement en forme de corne courbée et aplatie. Les autres pétales et les sépales sont allongés et tachetés, les deux sépales inférieurs seuls sont réfléchis. Les antennes ne sont pas aussi longues que dans le *C. tridentatum* mâle, et elles se projettent symétriquement de chaque côté du prolongement en forme de corne, à la base du lamelle, sommets portant leurs pointes (qui ne sont pas papilleuses comme celles des antennes de la fleur mâle) presque jusque dans la cavité médiane. La chambre stigmatique est ici presque intermédiaire de grandeur entre celles des formes mâle et femelle ; elle est tapissée d'utricules enduits de matière brune.

L'ovaire droit est nettement cannelé et deux fois aussi long que dans le *Monacanthus*, mais il n'est pas aussi épais sur le point où il se joint à la fleur ; les ovules ne sont pas aussi nombreux que dans la forme femelle, mais ils sont opaques et pulpeux après avoir séjourné dans l'esprit-de-vin, et ressemblent aux autres sous tous les rapports. Je crois, mais je n'ose pas l'assurer, avoir vu pondre le nucelle par l'ouverture micropylaire dans le *Monacanthus*.

Les pollinies ont en grosseur à peu près le quart de celles du *Catasetum* mâle, mais elles ont un disque et un pédicelle parfaitement développés.

Les masses polliniques étaient tombées dans les échantillons que j'ai examinés; mais heureusement M. Reiss en a donné, dans les *Transactions linnéennes*, un dessin qui fait voir qu'elles sont d'une grosseur convenable, et que leurs enveloppes sont percées d'une fente; en un mot, que la structure ne laisse rien à désirer.

Il est donc à peu près hors de doute qu'elles exercent normalement leurs fonctions. Ainsi le *Myanthus barbatus*, étant pourvu d'organes mâles et d'organes femelles, selon toute vraisemblance parfaits, peut être considéré comme la forme hermaphrodite de l'espèce dont le *Catasetum* est le mâle, et le *Monacanthus* la femelle. Mais ce qui n'est pas peu remarquable, c'est que la forme hermaphrodite du *Myanthus* ressemble beaucoup plus, par toute sa structure, aux formes mâles de deux espèces distinctes, savoir : le *Catasetum saccatum*, et surtout le *C. callosum*, qu'il ne ressemble aux formes mâle et femelle de sa propre espèce.

En définitive, le genre *Catasetum* est intéressant à un degré plus qu'ordinaire et sous plusieurs rapports.

La séparation des sexes est inconnue dans les autres Orchidées, excepté probablement dans le genre *Cycnoches*, qui a de l'affinité avec le *Catasetum*, ainsi que dans l'*Acropera*, de la tribu des Vandées.

Dans le *Catasetum*, nous trouvons trois formes sexuelles ordinairement portées sur des individus différents, mais quelquefois aussi réunies sur la même plante, et ces trois formes sont étrangement différentes l'une de l'autre : beaucoup plus différentes, par exemple, qu'un Paon ne l'est de sa femelle; mais cette apparition de trois formes dans une même espèce cesse aujourd'hui d'être une anomalie, et, après les faits connus de variabilité, nous ne pouvons plus la regarder comme une exception.

Ce qui est encore plus intéressant, dans ce genre, c'est le mécanisme à l'aide duquel se fait la fécondation. Nous voyons une fleur attendre avec patience, les antennes tendues en avant, qu'un insecte vienne engager sa tête dans la cavité du labelle, prête à donner le signal du travail compliqué qui va s'exécuter.

Le *Monacanthus* femelle, n'ayant pas de pollinies à lancer, est dépourvu d'antennes. Dans les formes mâle et hermaphrodite,

c'est-à-dire dans le *Catasetum* et le *Myanthus*, les pollinies sont courbées comme un ressort prêt à se détendre au moment où les antennes seront effleurées par un insecte. L'extrémité du disque, toujours projetée en avant, est enduite d'une matière visqueuse, qui se concrète rapidement et fixe avec solidité le pédicelle de la pollinie au corps de l'insecte. Celui-ci, voltigean de fleur en fleur, finit par se poser sur celles de la plante femelle ou de l'hermaphrodite, et alors, inconsciemment, il introduit une masse pollinique dans la cavité du stigmate. Lorsqu'il reprend son vol, le caudicule élastique, qui a été fait assez faible pour céder à la force adhésive de la viscosité du stigmate, se rompt et laisse la pollinie sur cet organe.

Les grains de pollen ne tardent pas alors à ressentir l'influence de ce nouveau milieu ; leurs tubes se développent, pénètrent dans le canal stigmatique, et opèrent la fécondation.

Qui eût jamais supposé, je le demande, qu'il fallût une telle combinaison d'éléments si complexe, en apparence si artificielle, et cependant si admirable, pour assurer la reproduction d'une plante?

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 12.

Fig. A. 1, 2. *Catasetum tridentatum.* *a*, anthère ; *pd*, pédicelle de la pollinie ; *an*, antennes ; *l*, labelle.

Fig. 3. *Monacanthus viridis*, et 4, *Myanthus barbatus*, vus de côté, et dans leur situation naturelle. *a*, anthère ; *an*, antennes ; *l*, labelle ; *p*, masse pollinique rudimentaire ; *s*, fente stigmatique ; *sep*, les deux sépales inférieurs.

Fig. B. Fleur à longs styles du *Linum perenne*, var. *austriacum*, dont une partie du calice et de la corolle a été enlevée, pour mettre en évidence les relations des étamines et des styles.

Fig. C. Fleurs ouvertes et diagrammes de fleurs du *Primula vulgaris*, à styles longs et à courtes étamines, et à styles courts et à longues étamines. Les flèches horizontales indiquent les unions hétéromorphiques, à fertilité complète (entre les fleurs de la forme à styles longs et celles de la forme à styles courts, et réciproquement) ; les flèches courbes, les unions homomorphiques incomplétement fertiles (entre fleurs appartenant à la même forme).

SUR UN NOUVEL EXEMPLE DE PARTHÉNOGÉNÈSE,

OBSERVÉ PAR M. ANDERSON.

On lit dans le *Journal of the proceedings of the Linnæan Society, Botany*, t. VII, n° 26, p. 67, l'article suivant :

« Un individu femelle d'*Aberia cafra* (rapporté provisoirement au *Diospyros*), introduit de l'Afrique australe dans le jardin botanique de Calcutta, a *fructifié* abondamment en 1861, sans mâle, et les graines ont produit de vigoureux sujets. En 1862, le même arbre a fleuri, et M. Anderson a visité avec la plus grande attention toutes les fleurs depuis la première jusqu'à la dernière, sans y découvrir le moindre vestige d'étamines. Les fruits ont commencé à grossir, et les ovules à se former en graines, cependant tous les fruits ont fini par tomber. L'arbre lui-même a été abattu par un ouragan ; mais une bouture qui en avait été prise en conserve l'espèce et le sexe au jardin de Calcutta, cependant ce jeune sujet n'a pas encore de fleurs. M. Anderson continuera sans doute l'observation commencée. »

EXCURSUS MORPHOLOGICUS

DE

FORMATIONE FLORUM GYMNOSPERMARUM,

AUCTORE

Aug. Guillem. EICHLER.

Edocuit historia naturæ, quantum ad infima usque primordia penetrari licuit, omnia viva labentibus sacculis tali ordine creata esse vel, si mavis, e formis originariis sensim sensimque eum in modum prodiisse, ut continua progressione a formis simplicibus rudibus colosseis imperfectis ad compositas perfectiores magisque articulatas transirent, ita ut, natura organica organismi ad majora et celsiora tendentis imaginem nobis ostendat (1). Ordines igitur ultimæ antiquitatis, quorum membra complura in telluris gremio obruta invenimus, prototypos sistunt multarum formarum serius ortarum atque in hoc nostrum tempus vigentium, quæ ex antiquissimis rudimentis transmutatæ primarii typi, quasi pupæ, simpliciores rationes non solum continent, sed organa sua multifariam explicando eaque complicando nobiliorem imaginis indolem præ se ferunt. Ideo ut e vitæ protogææ monumentis illorum qui nunc vivunt organismorum cognitionem amplificemus et illustremus, graviter monemur.

Quum vero sanæ morphologiæ argumentis constitutum sit, admirabilem formarum in plantis phanerogamicis diversitatem e duorum solummodo organorum, axis nimirum et folii mutatione et complicatione proficisci, quæ quidem organa tam origine quam qualitate et negotio inter se diversa, diverso quem subeunt metamorphoseos gradu mirifice variegata varia et vegetationis et fruc-

(1) Miquel, *Prodr. syst. Cycad.*, 2.

tificationis munera explent, lege tam stabili, ut hac ratione phanerogamicæ stirpes tanquam hereditatis communis participes quasi unius parentis progeniem sese præbeant : illa igitur naturæ contemplatione, quam modo protulimus, rite persuademur, prototypos universales conformationis Angiospermarum morphologicæ contineri in classe Gymnospermarum, quia tum tempore, quo in terra apparuerunt tum structuræ et evolutionis gravissimis notis quasi in exordio et limine plantarum phanerogamicarum positæ sunt. Quod quum per se ipsum jam valeat, animum nostrum illas in stirpes convertere, eo magis ad accuratius illarum studium invitamur, quum imprimis exspectare possimus, recte cognita floris Gymnospermarum morphologia multum suppeditatum iri ad rite intelligendum transitum inter generationis fabricam Cryptogamicarum et Angiospermarum, qualem transitum in gravissima reproductionis causa, embryonis nempe revolutione, stirpibus illis revera indicari, recentiores docuerunt investigationes (1).

Res autem ardua est perspicere Gymnospermarum florum indolem morphologicam. Illarum enim ordines a reliquis Phænogamis hodierno die vigentibus longe sunt remoti et imprimis florum fabrica tantopere alieni, ut nullibi fere flos inveniatur qui apte illis æquiparandus sit. Igitur quotiescunque botanici studuerint, ut sibi satisfaciant comparando Gymnospermarum cum altiorum ordinum flores atque extricando utrinque easdem partes, semper ad argumentationum fines adducti sunt, qui omnibus morphologiæ legibus repugnabant. Itaque confugerunt, ad studium evolutionis a duce hoc certissimo salutem exspectantes ; sed illud, quamquam quidem cautum scrutatorem fallere nequeat, attamen multis de quæstionibus gravissimis judicium ferre non potest. Quod in eo nititur, ut sæpius illæ partes, quarum de natura quæritur, haud adeo ab invicem solvantur, ut qua opus est certitate distingui queant; accidit etiam, ut ab invicem quidem discriminentur, neque vero illo tempore vel eo stadio quo omne disquisitionis momentum continetur. Ubi autem illæ difficultates non adsunt, ipsius organi

(1) Hofmeister, *Vergl. Untersuch*, 139 ; Radlkofer, *Befruchtungsprocess*, 86, *über das Verhältn. d. Parthenogenesis*, 54.

qualitate et constructione angustiæ parantur; qua de re infra loquemur.

Quæ quum ita sint, ut neque mera organorum cum aliorum ordinum analogis collatione, neque mera illorum in variis evolutionis stadiis observatione omnia eluceant, quibus innitamur; in studiis illis conjunctis et inter sese et cum cauta teratologia unica spes posita videtur.

I. — De floribus masculis.

Facile persuademur, unamquamque squamam antheriferam in amento masculo Coniferarum unicum esse et verum folium metamorphosi mutatum, simplex igitur stamen. Quæ sententia multiplici experientia constituta est. Haud raro enim talia folia formas induunt in folia frondosa aut in bracteolas transeuntes, quod in *Podocarpeis* et *Cupressineis* ipse observavi in *Araucariæ* amentis monstrosis cl. Schacht (1) notavit; porro in *Abietinearum* amentis androgynis loco squamarum exteriorum, quæ pro veris foliis nempe bracteis sunt habendæ, stamina inventa sunt (2); denique quoque evolutionis historia probatur (3), squamam antheriferam a prima juventute simplicissimam et liberam ex axe proficisci, itaque prorsus ac folium simplex sese habere et nullo modo, ut interdum creditum est, e complurium partium coalitione conflari. Mitto hæc jam extra dubitationis aleam posita (4).

Quum autem organa foliacea omnia fructificationi inservientia,

(1) *Lehrb. d. Anatomie und Physiol.*, II, 133.

(2) Cf. H. v. Mohl, *Verm. Schr.*, 45; Dickson, in *Transact. Bot. Soc. Edinb.*, VI (1860), 118.

(3) In *Cephalotaxo* ipse observavi.

(4) Cf. Don in *Ann. sc. nat.*, sér. 1, t. XII; Griffith, *Itinerary Notes*, 376; H. v. Mohl., *loc. cit.;* Al. Braun, *Polyembryonie*, etc., 242; Dickson, *loc. cit.;* Schacht, *loc. cit.*, II, 432, aliisque locis. Opiniones contrarias protulerunt præter veteres botanicos: Lindley, *Introd.*, ed. 1, 247, ed. 2, 314; *Veget. Kingd.*, 226; Zuccarini, in *Abh. München. Akad.*, 1837, 794; et Gœppert, *Monographie der fossilen Coniferen in Natuurk. Verhandel. van de Holl. Maatsch. d. Wetenschappen te Haarlem, tweed verzameling*, 6ᵉ deel (1850), p. 65.

siquidem in axi simplici sunt collecta (1), uni eidemque flori rite adscribamus; sequitur, aliis foliis floralibus in amenti axe deficientibus, simplex amentum staminigerum unicum sistere florem masculum. Illum interdum, ut in *Podocarpo*, *Taxo*, etc., prophylla sive bracteolæ præcedunt.

Hac vero simplicissima amentorum masculorum formatione *Coniferæ* omnes non sunt adstrictæ, sed ramosa quoque amenta offerunt (*Podocarpi* spec., *Cephalotaxus*, *Cryptomeria*, etc.), quorum partes singulæ singulis bracteis sustentæ in amentum compositum coactæ, non florem sed inflorescentiam amentiformem exhibent. Sana sane hæc naturæ interpretatio : nam ea inflorescentiæ pars, quam pro flore singulo habemus, amento simplici, quale in aliis totum florem salutamus, omnino est congrua.

Qua re stabilita, egregium ad *Cycadeas* transitum *Dammaræ* et *Araucariæ* stamina præbent, tum connectivi forma insolita, tum antheræ loculorum numero. Illos enim minime nudum esse pollen, ut existimabat Linnæus (2) et cujus sententiæ argumenta exposuit Rob. Brown (3), sed veros constituere loculos pollen includentes, jamdudum a cl. Miquelio (4) demonstratum est. Docuit quoque ill. Mohl (5), numerum loculorum reliquis plantis phænogamis insolitum ab indole staminea squamæ non abhorrere et reliquas quoque notas in organum foliaceum simplex quadrare.

Simile quid in *Gnetaceis*, *Ephedra* et *Gneto* sunt antheræ uniloculares, parvæ, sessiles in apice axis floralis elongati (6) (columnæ antheriferæ); *Welwitschiæ* autem, generi summopere memorabili nuperrime detecto (7) triloculares exstant et filamentis

(1) Ratione habita *Cycadis* femineæ, accuratius forte dicamus, organa floralia, siquidem eodem tempore in eodem axe simplici sunt collecta, ad eumdem florem pertinere.

(2) *Mém. de l'Acad. des sc. de Paris*, 1775, p. 518.

(3) *Verm. Sch.*, trad. germ., IV, 112. Eadem erat Endlicheri sententia : Cf. *Enchirid.*, 49, *Gen.*, p. 71.

(4) *Monogr. Cycad.*, 15.

(5) *Verm. Schr.*, 56.

(6) Cf. Schacht, *Lehrb. d. Anat.*, II, *Physiol.*, II, 136.

(7) Hook fil., in *Transact. Linn. Soc.*, XXIV, I, t. 1-14; *Bot. Mag.*, t. 5368, 5369.

basi tantum connatis sustentæ. Insuper vero androceum illud perigonio est cinctum gamo- vel polypetalo, quare *Gnetaceæ* perfectiores redduntur ac reliquæ Gymnospermæ. Ita *Welwitschiæ* flores masculi (accuratius spurie hermaphroditi) hexandri et perigonio 4-phyllo chlamydati indolem præ se ferunt in plerisque Phænogamis altiorum ordinum obviam.

II. — De floribus femineis.

« De paucis botanicæ morphologiæ quæstionibus tot et tam variæ opiniones propositæ sunt, quam de floris vel inflorescentiæ femineæ Gymnospermarum structura. Qua de re difficillima opiniones plus minus incertæ et arbitrariæ tempore priori esse debebant, quod accuratæ perscrutationes nec formæ perfectæ nec ejus evolutionis institutæ sunt; et revera, priusquam leges taxeos foliorum et ramorum innotuerunt, quibus morphologiæ basis firma data est, non potuit vera Gymnospermarum floris structura intelligi (1). »

Neglectis igitur plurimis veterum botanicorum sententiis (quas collectas invenies apud R. Brown (2), ex iis duas tantum eligamus, quarum alteram protulit L. C. Richard, commentationis admirabilis de *Coniferis* et *Cycadeis* auctor celeberrimus). Is organa Gymnospermarum, quæ serius pro ovulis nudis sunt declarata, flores sistere calyce instructos et interdum insuper cupula auctos, partem centralem calyce inclusam ovarium effingere ratum habuit. Quam opinionem etiam filius Ach. Richard secutus contra Brownii doctrinam, quæ dum libri laudati editio præpararetur in lucem prodierat in nota defendit (3). Recentiore vero tempore botanici prorsus eam refellerunt.

(1) Caspary, *De Abietinearum Carr. floris feminei structura morphologica oratio.* Regiomont., 1860, et in *Ann. sc. nat.*, sér. 4, t. XIV, p. 200.

(2) *Voyages of Discovery undertaken to complete the Survey of the Western coast of New-Holland, between the years*, 1817-22, by Philip Parker King. London, 1826, vol. II, in-8°; Appendix, *Botany*, p. 529-559, trad. germ., in *Verm. Schr.*, IV, 77 (103).

(3) *Comment. de Conif. et Cycad.*, 203.

Alteram sententiam complures veterum scriptorum suam fecerunt, qua ovulum (R. Br.) pro pistillo habetur, ovulum centrale integumentis privatum includente (1).

Inclaruerunt animadversiones, quas de Gymnospermarum morphologia in appendice ad Kingii iter enuntiavit ill. Rob. Brown (2). Structuram pistilli sive floris veterum botanicorum simplicissimam et ovulis plantarum altioris ordinis consentaneam, atque pollinis erga nucleum rationem arguens, summa probabilitate demonstrat, organum illud esse ovulum nudum, unico aut duobus integumentis (calyce, cupula vel ovario auctt. vet.) instructum. Hanc ob causam squamam, in qua (sive ex qua) ovulum ortum duceret, pro carpophyllo pronuntiabat, quod hisce stirpibus non ut aliis clausum, sed apertum exstaret.

Brownii sententiam omnes fere botanici suam fecerunt et hodierno quoque die plurimi probatam habent. Sæpius tamen in describendis stirpibus neglexerunt, ut omnium partium characteres ad sanæ morphologiæ leges constituerent. Ita factum est, ut in optimos libros termini absoni, ut e. gr. « carpidium bracteatum, etc., » irrepserint (3). Frustra in talem terminologiæ cum morphologia discordiam botanicorum animos advertere conati sunt ill. Schleiden (4) et A. Braun (5).

Recentiore vero tempore horum ordinum accuratiori terminologiæ operam impendere complures cœperunt scriptores, ut pro *Gnetaceis* cl. Tulasne (6), *Cycadeis* cl. Miquel (7). Dum autem in *Coniferis* priorum errores evitare studerent, Brownii doctrinam immutatam statui non posse intellexerunt et plus minus

(1) Jam anno 1767 a Grew enuntiata (*Nova Acta Acad. Nat. cur.*, III, App. 153).

(2) *Loc. cit.*

(3) Cf. Lindley, *Veget. Kingd.*; Endl., *Syn. Conif.*; Carrière, *Conif.*; Hook, *Fl. Tasman.*; Schacht, *Lehrb. d. Anat. und Physiol.*, II, 432 et sqq.

(4) *Ann. sc. nat.*, sér. 2, t. XII, p. 374; *Grundzüge*, edit. 2, II, 332.

(5) Individuum 65, in nota.

(6) *Ann. sc. nat.*, sér. 4, t. X, p. 140, et hac in *Fl. Bras.*, fasc. XXXIV, sub *Gnetaceæ*.

(7) *Prod. syst. Cycad.*, 1861.

ab illa desciverunt, contra eam adversarii exstiterunt, ut cl. J. G. Agardh (1), A. Braun (2), Baillon (3), Caspary (4), Parlatore (5), ipse (6). Longum esset enarrare varias quæ prodierunt sententias; ad illas tamen suo loco in hac nostra dissertatione recurrere liceat.

Jam igitur ad naturæ ipsius examen nos convertimus, ratione prima habita florum *Cycadearum*. Brevius de illorum natura disserere licet, quum res præsertim a viris cl. Miquel (7) et Mohl (8) fusius jam tractata sit.

Comparato *Cycadis* femineæ spadice ovuligero cum ejusdem stirpis fronde, persuademur, utrumque organum eamdem indolem præbere, tum structura anatomica tum dignitate morphologica. Constat autem, frondem *Cycadis* verum esse folium (neque ut ex auctoritate Miquelii passim creditum est «rami scissi» qualitatem præ se ferre); quamobrem etiam spadicem pro organo foliaceo habeamus necesse est. Unicum vero spadicis a fronde discrimen (certe gravius) in eo est positum, ut pinnarum infimarum, quales in fronde exstant, in spadice locum obtineant organa quædam ovulis plantarum altiorum ordinum structura et qualitate physiologica satis consentanea. Quum autem observationibus de metamorphosi numerosis constitutum sit, ovula, quæ ex organis foliaceis (carpophyllis) ortum trahunt, eadem ratione sese habere ad illa, ac folii frondosi (Laubblatt) dentes lobi pinnæve sese habent ad laminæ partem integram vel rhachidem (9) : nil impedit, quo-

(1) *Theoria systemat. plant.*, 318.

(2) *Polyembryonie*, 243.

(3) *Recueil d'observations botaniques* (Parisiis, 1860), I, et in *Ann. sc. nat.*, sér. 4, t. XIV, p. 186.

(4) *Loc. supra cit.*

(5) *Ann. des sc. nat.*, sér. 4, t. XVI, p. 115.

(6) *Regensb. Flora* (*Bot. Zeitung*), 1862, 369.

(7) *Monographie Cycad.* (*Ann. sc. nat.*, sér. 3, t. III, p. 193; t. IV, p. 78 et *loc. cit.*).

(8) *Abh. Münch. Akad.*, 1832, 397, et *Verm. sch.*, 195; Cf. etiam Karsten, in *Abh. Berlin, Akad.*, 1857, 205, et Savi, in *Journ.*, II, *Nuovo Cimento* (1860), vol. XII, fasc. mens. nov. et dec.

(9) Cf. hac de re, quod exposuit cl. A. Braun in *Polyembryonie*, 186, sqq.

minus *Cycadearum* organa de quibus agitur pro veris ovulis habeamus; perspicue enim ex organo foliaceo pinnarum loco sunt enata neque discrimine quod essentiale dicas ab angiospermarum ovulis distinguuntur.

Inter spadices femineos *Cycadis* et reliquorum *Cycadearum* generum formæ transitoriæ hucusque quidem non innotuerunt, attamen et structura anatomica et spadicis cum squama antherifera congruentia suadent (quam organi foliacei indolem præ se ferre jam supra exposuimus), ut in illis quoque generibus spadicem femineum pro organo foliaceo ovuligero pronuntiemus.

Itaque spadices feminei *Cycadearum* carpidia aperta effingunt atque ovula habent nuda (1) unde sequitur, totos strobilos *Cycadearum* florum simplicium dignitate gaudere.

Hanc sententiam omnes fere botanici recentiores, quantum video, sequuntur, haud excepto cl. Miquelio qui *Cycadearum* ordinis sagacissimus investigator olim doctrinam prorsus alienam emiserat (2).

Florum *Gnetacearum* morphologiam b. Blume (3) observationibus eximiis ornavit atque stabilivit.

Plerisque scriptoribus placet, ovulum e folio aut e folii parte (sive dente sive lobo) mutatio (per metamorphosin) produci. Contra hanc sententian dubia quædam movet A. Braun, *loc cit.*, et aliam emittit doctrinam, qua ovulum gemmulæ (foliaceæ) naturam præ se ferat. Nolim incaute de difficili hac quæstione judicium facere; illud tantum certum habeamus; ovula quando e carpophyllo proficiscuntur, locum obtinere in carpidio, qualem alias dentes obtinent vel pinnæ (sive ad marginem abeant, sive media facie), et tanquam illa sese habere.

(1) Accidit, ut ovula in carpidii foveis immersa (*Stangeria*) vel illius compage obducta (*Cycadis* sp.) et ita inclusa offendantur, id quod etiam in *Araucaria* et *Saxe-Gothæa* intra *Coniferas* observatur (Cf. adnot. ad characterem *Araucariæ*) et quam ab *angiospermarum* ratione occlusionis ovulorum principio sit alienum, nil impedire potest, quominus illis *Gymnospermarum* nomen attribuamus.

(2) *Monogr. Cycad.*, et in *Ann. sc. nat.*, *loc. cit.*

(3) *Rumphia*, IV, 1, t. 176. Prorsus Blumii observationes non consentiunt cum Griffithii eadem de re institutis et ob ill. Lindley, in *Veget. Kingd.*, p. 233, a cl. Henfrey, in *Transact. Linn. soc.*, 1859, 299, t. 55-56, communicatis. Griffithius enim describit integumentum interius (*secondine*, Mirb.) longe post exterius (*primine*) enatum, quum Blumius e contrario demonstret, interius diu ante exterius effingi. Non autem crediderim, b. Blumium erravisse, quum figuræ

Elucet enim ex evolutione *Gneti* feminei, partem centralem (nucleum), tegminibus tribus cinctum, totius floris axem effingere. Tegminum autem extimum jam diu enascitur ante interiora. Illa serius proficiscuntur sub nuclei apice et quidem eo ordine, ut exterius post interius appareat. Quum autem constitutum sit, organa floris omnia foliacea, scilicet perigonia, stamina, ovaria, ubique ordine centripeto enasci, unica vero ovuli integumenta contrario ordine centrifugo uti sequitur, in *Gneto* velaminum duo interiora nucleo centrali tanquam ejus integumenta adscribenda esse. Itaque ovulum hisce stirpibus haud e carpophyllo ortum ducit, neque per totius folii metamorphosin proficiscitur, sed ex axis floralis ipsius apice metamorphosi-mutato efformatur. Simile quid in *Ephedra*, nisi hoc in genere velamina tantum duo. Quorum interius, quum post exterioris evolutionem initium capiat, integumentum simplex salutandum est; extimum, vero analogon præbet velaminis extimi in *Gneto*. Minime igitur ill. Endlicheri (1) opinio probatur, qui velamina omnia integumentorum titulo proclamabat. At neque b. Blumii (2) sententiam sequi possumus, qua velamen extimum « ovarium » habetur. Vetat enim, ut rectissime

in tab. 176. Rumphiæ ab ipso auctore delineatæ, id quod protulit, evidentissime confirment, quod de Griffithii tabulis minime dicere possumus. Id enim studium ovuli, quo omne momentum continetur, in Griffithii tabulis prorsus deficit; in altera videmus figura (t. 55, f. 10) ovulum integumento unico præditum, in illa autem quæ stadium insequens refert (fig. 15, t. 55), integumentis duobus vestitum, nullo transitu intermedio, ita ut dijudicari haud possit, quodnam integumentum nuperius sit enatum. Nihilominus autem ex illis figuris sat perspicue mihi elucet. Griffithium fefellisse, quum describat interius post exterius integumentum efformatum; figura enim 10, demonstrat integumentum simplex apicem perigonii attingens et superne lacerum, quod etiam in fig. 15, in interiore tegmine observatur, quum contra exterius a summitate calycis, qui illo tempore plane non mutatur, nonnihil remotum et apice tantum obsolete crenulatum, neque autem lacerum (conf. fig. 12 et 16) offendatur. Quamobrem non dubitarem, quin integumentum interius figuræ 15, eamdem referat partem ac simplex tegmen in fig. 10, et quin igitur integumentum exterius serius efformatum sit, uti rem sese habere protulit b. Blumius.

(1) *Synops. Conif. ad ord.*, V, *Gnetaceæ.*

(2) *Loc. cit.*

monuit cl. Tulasne (1) tegminis extimi æqualis in utroque sexu præsentia, ne illi dignitatem prorsus diversam adscribamus, docet e contrario, illud tum in flore masculo tum in femineo pro perigonio simplici habendum esse id quod jam voluit ill. Rob. Brown (2). Quam quidem sententiam egregie confirmat planta guineensis nuperrime detecta, *Welwitschia mirabilis* Hook. fil. (3). Illius enim ovulum, ut in Ephedra, centrum floris occupans axis summitatem effingit, integumento simplici præditum, velaminis autem exterioris, in reliquis *Gnetaceis* simplicis, hoc in genere vices gerit perigonium in floribus mere femineis diphyllum, in pseudohermaphroditis (masculis) tetraphyllum.

Itaque *Gnetaceæ* vere sunt Gymnospermæ. Flores autem *Cycadeis* achlamydatæ, huic ordini obtingunt perigonio aut gamopetalo aut polypetalo prædìti. Atque illa est gravissima ovulorum dignitas morphologica, quod haud, ut *Cycadeis*, e carpophyllo enata qualitatem teneant foliaceam, sed axis floralis ipsius summitatem sistant.

Quum tali modo pro certo habeamus, *Cycadeis* et *Gnetaceis* revera ovulum esse nudum, integumento modo simplici modo duplici instructum, idem in proxime affini ordine *Coniferarum* obtinere verisimile videtur.

Cui sententiæ omnia favent. Eamdem invenimus per tres hos *Gymnospermarum* ordines nuclei indolem et evolutionem peculiarem (4), eamdem integumenti structuram, eamdem ejus ratio-

(1) *Ann. sc. nat.*, sér. 4, t. XV, p. 110, sqq., et in hoc *Floræ Brasil.* fasciculo XXXIV, sub titulo *Gnetaceæ*.

(2) *Verm. Schr.*, trad. germ., IV, 103.

(3) *Trans. Linn. Soc.*, XXIV, et *Bot. Mag.*, 1, supra cit.

(4) Cf. quod publici juris fecerunt; L. C. Richard, in *Comm. de Conif. et Cycad*; Ach. Richard fil., in *Appendice altera ad illam commentationem*, p. 206; Rob. Brown, in *Ann. sc. nat.*, sér. 2, t. III et XX; Mirbel et Spach, in *Ann. sc. nat.*, sér. 2, t. XX, p. 257; Pineau, *eodem loco*, sér. 3, t, XI, p. 83; Geleznoff, *loc. cit.*, sér. 3, t. XIV, p. 188; Gottsche, in *Hall. Bot. Zeitung*, 1845, 378 et 507; Hofmeister, vergl., *Untersuch. in Regensb. Flora*, 1854, 529, et in *Pringsheim's Jahrbüchern*, I, 167; Radlkofer, *Befruchtungsprocess*, 58; Schacht, in *Beiträge zur Anat. und Physiol.*, II, 324; in *Pringsh. Jahrb.*, I, 217; Lehrb.,

nem, ut a nucleo majore parte sit liberum in micropylen amplam protractum, ita ut granula pollinis per illam libere perlapsa in nucleo ipso tubulos suos agant (unica forte *Araucaria* excepta). Facile igitur intelligimus, idem esse organum *Cycadearum Gnetacearum*que ovulum ac in *Coniferis*, ibi saltem ubi tegmine simplici involvitur. Restant tantum genera velaminibus duobus instructa. Quorum autem quum interius cum simplici tegmine aliorum generum quavis ratione sit congruum, illud pro integumento habebis et de exterioris tantum indole forte incertus eris. Omnia quidem dubia statim amovebuntur perspecta velaminum evolutione; qua vero cognitione adhuc deficiente, alia argumenta petere opportet. Quæ non desunt. Genera enim ovulo dichlamydato prædita (*Podocarpus*, *Salisburya*) intimam præbent affinitatem cum aliis, quibus integumentum simplex (*Cephalotaxus*, *Phyllocladus*); gemmulas utriusque indolis conspicimus ad eandem rationem supra squamas collocatas in *Podocarpo* et *Cephalotaxo* et in utroque genere evidenter organum analogum repræsentantes; porro interdum velamina ita coalescunt ut tegminis simplicis speciem simulent (*Podocarpus*), quod quantum novi, nullibi accidit in organis diversæ prorsus conditionis ut in ovariis et integumentis (certe non in statu juvenili), sæpissime vero offenditur in integumentis, denique quoque siquidem sub maturitate velamen accessorium (cupula *Rich.*, arillus auct. recent.) explicetur, illud semper extimum offenditur, sive tegmen sit simplex sive duplex, et tali modo monet, tegmina similem præ se ferre indolem. Accedunt *Gnetaceæ* proxime affines, quibus docetur numerum integumentorum esse varium, quum simul illarum et *Cycadearum* exemplis demonstretur, ovaria hisce stirpibus prorsus abesse, perigonia vero aut deficere, aut ubi exstant per ordinem sibi ita constare, ut licet numero phyllorum vario (*Ephedra*, *Gnetum*. — *Welwitschia*), dignitas tamen perigonii morphologica una sit eademque.

d. *Anatom. und Physiol.*, II, 389; *De Gnetaceis*, cf. insuper Blume, in *Rumphia*, IV, 1, t. 176; Griffith (Henfrey), in *Transact. Linn. Soc.*, 1859, 299. *De Cycadeis* imprimis Miquel, *Monogr. Cycad.*, 9, porro in *Ann. sc. nat.*, sér. 3, t. III, p. 193, et t. IV, p. 79; Gottsche, in *Hall. Bot. Zeitung* 1845, 378 et 507, et Karsten, in *Abh. Berl. Akad.*, 1857, 205.

Quibus quas protulimus rationibus probatum erit, *Coniferis* ovulum esse nudum, modo integumento simplici, modo duplici instructum et interdum maturitate arillo auctum, nusquam vero ovario aut perigonio præditum.

Sunt quidem, ut cl. J. G. Agardh, Baillon, Parlatore, Dickson (1), qui ovulorum evolutione innixi vel analogia ducti, pro pistillis illa habenda esse arbitrantur, ovulum integumentis destitutum, immo ut sibi vult cl. Agardh totum ovarium includentibus (2).

Sententia cl. Agardhii, qua nucleus centralis ovarium, sacculus embryonalis (vera nimirum cellula!) loculum, corpuscula vero ovula referre dicuntur, ab omni natura abhorret et eam ulterius non prosequamur.

Quod autem attinet ad *Coniferarum* analogiam cum aliis stirpibus, in illa perscrutanda rectius agere mihi videntur, qui illas tantum cum proxime finitimis ordinibus conferant; patet enim non solum eo, quod de floribus masculis jam exposuimus, sed etiam e structura anatomica et embryogenesi, illas ab angiospermiæ charactere graviter discrepare. Ita igitur nos *Coniferarum* cum *Gnetaceis* et *Cycadeis* analogiam amplectendo *Coniferis* quoque ovulum nudum attribuentes cl. Baillonis et Parlatorii sententia deflectimur. Quod vero Baillonis argumenta attinet ex ovulorum evolutione petita, jam a cl. Caspary (3) demonstratum est, nullius illa esse ponderis, quum integumenta in ovulis plantarum angiospermarum nonnunquam ad eamdem rationem ortum capiant (forma loborum primo initio discretorum) ac pro *Coniferis* descripsit cl. Baillon. Præterea Baillonis observationes inac-

(1) Locis supra citatis.

(2) Equidem ipse in dissertatione de *Araucariæ* squamarum natura (*Flora Ratisbon.*, 1862, 369, t. 2, 3) huic generi germen adscripsi, neque autem, ut sibi volunt cl. Baillon et alii, cujus ovulum pro axis apice habendum sit, sed verum carpophyllum, quod tanquam sui ipsius partem ovulum progignat. Jam supra in adnotatione ad characterem generis *Araucariæ* hanc squamæ interpretationem retractavi, et ejus structuram singularem in modum ordini haud ita alienum explicare tentavi.

(3) *Loc. cit.*

curate institutas esse objecit cl. Caspary, et sui ipsius investigationibus repugnare, quibus demonstrari contendit, integumenti evolutionem in *Gymnospermis* nil peculiaris et a typo plerumque usitato alieni offerre.

Quodsi vero illi Baillonis et Parlatorii opinioni assentiaris statuendum esset, in generibus integumento duplici præditis præter ovarium (integumentum interius) etiam perigonium adesse (integumentum nempe exterius), quod reliqua genera deficeret. Ubi vero arillus adest, qui extimum tegmen semper constituit, eum pro disco extraflorali accrescente et interdum totum fructum includente habeamus necesse esset; cujus rei analogon frustra quæratur. Haud sane credibile est, ordinem omni metamorphosi sibi constantem atque quasi simplicissimum et cujus membra arcta necessitudine sibi invicem conjuncta sunt, in efformando flore femineo tantopere ludere, ut modo in ovario modo insuper in perigonio, immo denique in disco accrescente varia lege regatur, illis vero organis summæ dignitatis et nullibi fere deficientibus (1), nempe integumentis constanter neglectis.

Itaque pro certo habeamus, organum *Coniferarum* de quo agimus, nudum esse ovulum. Triplicis hac conditione originis esse potest. Aut enim ortum trahit ex organo foliaceo (ut *Cycadeis*) et tamquam illius pars habeatur (2); aut (ut *Primulaceis*) et totius folii metamorphosi enititur (3); aut (ut *Gnetaceis*) ramuli summitatem effingit (vel quæ eadem est res, per se ipsum totum sistit ramulum).

Examinemus conjecturam primam, qua ovulum in modum ovulorum plerarumque Angiospermarum ex organo foliaceo enasci fingitur. Quod folium igitur carpophyllum salutandum est. Quia autem gemmulæ nudæ sunt, carpophyllum apertum dicis, et quum solemniter supra squamam sint collocatæ, squama illa (ovuligera) carpophyllum referret, aut merum, aut accedente alia parte complicatam exhiberet structuram.

(1) Ovulum integumentis carens occurrit ex cl. Hofmeister in *Santalaceis*, *Balanophoreis* affinibusque ; forte quoque in *Hippuride*.

(2) Cf. notam I in pag. 440.

(3) Al. Braun, *Polyembryon.*, p. 187.

Quæritur, num in *Coniferis* obveniat, ut tota squama ovuligera unico et mero efformetur carpidio? Ita sese habere complurium generum investigatione probari videbitur; ovula conspicies manifesto in squamis posita indeque ortum trahentia. Ita apud *Cupressineas, Dacrydieas* aliasque invenies nonnunquam squamas in folia vulgaria transeuntes atque illarum evolutionem persecutus facile tibi persuadeas revera illas esse mera et simplicia organa foliacea. Talem habemus rem in *Dacrydieis*, *Podocarpeis*, *Cephalotaxo*, *Phyllocladо*, in toto *Cupressinearum* subordine, qualem constituimus, vide supra et in *Araucarieis* (1). Squamæ igitur amenti feminei omnes, quum simplices sint, in hisce stirpibus mera sistere videntur carpophylla, quæ quatenus eidem axi simplici inserta sunt ad eumdem pertinent florem (2). Quum vero in axe amenti præter carpidia alia folia floralia desint, sequitur : amentum illud totum et unicum sistere florem femineum. Ejus analogon e. gr. in *Cupressineis* haberetur amentum masculum, quod simili ratione positum et aliquatenus congruum pro unico flore (quando simplex exstat) sumendum esse supra jam exposuimus.

Aliter autem res sese habet illis in generibus, quibus in amento femineo squamæ sunt duplices per paria combinatæ et sæpius plus minus coalitæ. Strobilis diaphysi affectis (*Durchwachsene Zapfen*) iterum iterumque demonstratum est (3) et nuperrimo tempore etiam evolutionis historia comprobatum (4), in *Abietineis* squamam interiorem neque pro mero axe, ut voluit ill. Schleiden, neque pro mero carpophyllo haberi posse, sed totum repræsentare surculum : nempe axem decurtatum cum organis foliaceis duobus, scilicet carpophyllis in squamam de specie simplicem coalitum. Simile quid de alio quoque genere ill. A. Braun literis benigne mecum communicavit. Nempe in quibusdam strobilis generis *Taxodinearum*, quibus e squamæ axilla surculi profecti sunt, observari licuit, surculos illos loco squamarum interiorum efformari, quæ in *Cryptomeria* adhuc apice a squamis exterioribus distinctæ, in

(1) Cf. characterem *Araucariæ*.

(2) Cf. partem hujus commentationis, quæ tractat de floribus masculis.

(3) A. Braun, individuum, p. 65 in nota; Caspary, *loc. cit.*; Parlatore, *loc. cit.*

(4) Baillon, *loc. cit.* (*Pinus resinosa*).

Taxodio et *Glyptostrobo* eum in modum connatæ exstant, ut vix et ne vix quidem ab invicem distinguantur, denique quoque e monstris illis patuit, complura folia surculo hoc squamiformi addicta esse. Haud igitur dubitare possumus quin etiam in illis generibus, quæ squamis manifesto duplicibus gaudent, ut in *Sciadopityde* et *Cunninghamia* squamæ interiores eandem præbeant naturam, nonnisi foliorum in squama coalitorum numero variatam. Alia autem (*Arthrotaxis*, *Sequoia*) cum illis tam arcta necessitudine continentur, ut similem in iis squamæ fabricam ac in *Taxodineis* suspicari possumus, cui sententiæ quædam favent notæ, ut e. gr. in *Arthrotaxide* zonam ovuligeram solito crassiorem et erga partem squamæ superiorem abrupte definitam inveniamus. Quod vero attinet ad squamam exteriorem hanc, squamæ interioris natura cognita, optime pro illius bractea nuncupare possumus (1). Itaque in his generibus squama interior pro universo flore existimanda videtur, amento constituente veram inflorescentiam.

Restant autem genera quædam, *Salisburyam* dico *Taxum* et *Torreyam*, quorum flores feminei structuram offerunt ab aliorum typo, qualem explicare conati sumus, aberrantem. Prorsus enim carent squama ovuligera ; *Salisburyæ* ovula summitatem effingunt pedunculorum elongatorum sæpius in modum gemmarum collateralium e foliorum axillis surgentium et plus minus connatorum ; in *Taxo* autem et *Torreya* ovula ramulos breves bracteolis (sive prophyllis) 4 pluribusve obtectos terminant (2). Itaque, quum in ramulis illis ovuligeris folia vere floralia deficiant, ovulum unum quodque pro flore habendum est.

Duplicem igitur naturam et triplicem formam flores feminei

(1) Suppeditatur hæc sententia amentis androgynis, quæ haud raro in *Pini* speciebus (*P. alba*, *sylvestris*, etc.) observantur. In illis enim squamæ exterioris locus stamine obtinetur, organo vere foliaceo et simplici, ut supra exposuimus. Cf. Mohl, in *Verm. Schr.* 45 ; Dickson, in *Trans. Bot. Soc. Edinb.*, VI (1860), 418.

(2) Baillon, in *Rec. observ. botaniques*, et in *Ann. sc. nat.*, loc. cit., evolutionem descripsit *Taxi baccatæ* et *Torreyæ nuciferæ*, qua quod contendimus, sat perspicue elucet.

Coniferarum offerunt, si prima nostra conjectura probatur. Aliis ovulum e carpophyllo enascitur : itaque quando squamæ ovuligeræ revera simplices exstant, amentum totum flos est ; ubi vero duplices, squama interior florem sistit atque amentum est inflorescentia ; aliis contra ovulum refert apicem ramuli : itaque flos efformatur ovulo.

Jam magni viri, Hugo Mohl (1) et A. Braun (2) hanc de illustrando flore femineo *Coniferarum* tulerunt sententiam, discernendo inter flores amentaceos et squamæformes in amentaceam inflorescentiam collectos ; id quod ego quoque (3) pro naturæ consentaneo reputaveram. Et profecto, si pro certo sumitur, ovulum, quod supra squamam positum offendatur, ex illa tamquam e carpophyllo originem duxisse, in aliam rationem abduci non possumus.

Ex illa vero conjectura, quam in capite disputationis nostræ posuimus, ovulum *Coniferarum* eniti e carpophyllo, floris feminei indolem rite perspici atque explicari nolimus asserere ; immo potius omni huic theoriæ, quoad has stirpes, diffidere fatemur. Minime enim illam florum interpretationem sanam et naturalem habemus. Occurrunt quidem in *Coniferarum* floribus masculis, tum solitarii amentiformes tum inflorescentiæ amentiformes, id quod quoque in femineis haberetur ; sed in masculis flos singulus amenti compositi solitario flori amentiformi plane respondet et ad eumdem typum est comparatus ; in femineis non idem sese haberet, nam pro flore declarandum esset modo ovulum nudum per se, modo squama ovuligera, modo denique totum amentum. Quum autem hujus ordinis amenta feminea similitudinem haud negligendam offerant atque inter omnia transitus quodammodo inveniatur, ita ut *Araucarieæ*, *Abietineæ*, *Cunninghamieæ* conjungantur cum *Taxodineis*, hæ autem cum *Cupressineis* et porro per intermedias *Diselmeas*, *Juniperinas*, et *Pherosphæram* cum *Dacrydieis* reliquis et denique cum *Podocarpeis* et *Salisburyeis Taxeis*-

(1) *Verm. schriften*, 59.
(2) *Polyembryonie*, etc., 243.
(3) *Regensb. Flora* (*Bot. Zeitung*), 1862, 377.

que hac quoque amentorum ratione arcte contineantur, verisimile videtur, ut in illorum formatione eædem leges vel parum tantum discrepantes valuerint. Monet igitur natura ne artificiis dissociemus quod ipsa conciliavit. Itaque quod primum posuimus, mittamus.

Supra demonstratum est, in ordine *Gnetacearum* ovula haud e carpophyllo enasci, sed ramuli floralis ipsius summitatem referre. Quæritur num in *Coniferarum* ordine illis proxime affini forte idem invenire possimus?

Jam enumeravimus genera *Taxum* et *Torreyam* quibus ovulum evidenter ramuli foliati apicem effingit; *Salisburyæ* quoque ramulus, nempe pedunculus e foliorum axillis surgens, ovulo terminatur. Itaque in his generibus res eadem est ac in *Gnetaceis*, eo tantum discrepant ut in *Coniferis* perigonium, quale in *Gnetaceis* offenditur, desit.

Foliolorum ramulum floralem obtegentium numerus, vel in *Taxo* exiguus, *Torreyæ* magis etiam diminuitur; in *Salisburya* pedunculus exstat defoliatus. Si quidem pedunculum, in illo genere etiamdum elongatum, magis magisque abbreviatum fingimus, ovulum redditur subsessile et demum sessile, quale in omnibus *Coniferarum* reliquis generibus invenimus. Itaque quæstio in eo tantum versari oportet, num in illis ovulum in modum ramuli ortum ducat? Quæ quum ita essent, omnia organa foliacea, ovula suffulcientia pro eorum bracteis neque unquam pro carpophyllis habenda sunt. Jussum igitur est probare quod ovulum revera tanquam ramulus ex axillis bractearum talium proficiscatur.

Ita sese habere res ipsa loquitur in omnibus *Cupressaceis*, in *Cephalotaxo*, *Phyllocladо* et *Pherosphæra*. Siquidem maturitate semina passim supra basin squamæ posita offenduntur, juventute tamen vere axillaria exstant; siquidem vero, ut in *Cupresso*, jam statu juvenili majore parte in squama ipsa collocata sunt, innumeris plantarum altioris ordinis exemplis edocemur, in regno vegetabili sæpissime accidere ut partes vere axillares inde a primis vestigiis situm mutatum accipiant; sive ad caulem (ut ex. gr. in *Gneti* spec. mascul. : flores vel inflorescentiæ supra-axillares), sive in folio suffulciente (flor. v. inflor. bracteæ adnatæ). Neque

offendimur eo, quod haud raro plura ovula supra eamdem bracteam reperiantur (*Cupressus*, etc.), quum eamdem rem etiam in *Salisburya* et *Gneto* masculo inveniamus et analogas quoque habeamus gemmas collaterales vel superpositas, quæ sæpissime in foliorum axillis apparent. Quod denique ovulum interdum haud accurate ante squamæ medium positum est (*Juniperus*), nil impedit, quominus pro organo vere axillari habeamus, quum hujus quoque rationis analoga satis sint cognita.

Porro ovula evidenter axillaria sunt in *Podocarpi* sectione *Stachycarpo* (1). In aliis vero sectionibus transitus varios observamus inter ovulum manifeste axillare et id, quod plus minus supra squamæ basin elatum est. Similem rem invenimus in *Dacrydieis*, quarum genus *Pherosphæra* ovula erecta axillaria gerit, *Dacrydium* proxime affine autem positione diversa : perfecte axillaria et subrecta vel in squamæ summitate consita et inversa qualia semper offenduntur in *Saxe-Gothæa* et *Microcachryde*. Ovulum in *Dammara* prima juventute ad imam squamæ basin enasci, demonstravit cl. Dickson (2); idem obtingere in *Araucaria*. Probabile est, in his generibus ovulum ex axe enasci, sed mox cum squama sua coalescere et hac ad basin rapidum incrementum capiente in altitudinem efferri. Atque quum plantis permultis

(1) Sectio *Stachycarpus* maxime idonea videtur, ut lucem afferat de ratione ovuli erga amentum staminigerum. Talem e. gr. *Podocarpus spicata* R. Br. (Hook. *loc. cit.*, 543) exhibet florum dispositionem ut in axe elongato utrique sexui conformi supra bractearum remotarum axillas in masculis surgant amenta simplicia staminigera, in femineis vero ovula solitaria. Qua re significatur ovulum sistere analogon amenti staminigeri, et ut hoc masculum, illud totum florem femineum repræsentare. Quod etiam, nisi minus perspicue, observari licet in pluribus speciebus sectionis *Eupodocarpi*, quibus masculis in pedunculo communi supra bracteas surgunt complura amenta staminigera in verticillum conferta, quum in femineis supra pedunculum masculo conformem sint complures bracteæ valde confertæ indeque in receptaculum connatæ, quæ singulæ (ut masculæ bracteæ amentum stamineum) ovulum nudum anatropum porrigunt. Similes res est in *Cephalotaxo* in *Taxo* et in *Torreyæ* spec., quibus in generibus unicuique amento masculo respondet in flore femineo ovulum solitarium. Nolim autem hanc rationem urgere, quum prorsus sibi non constet, ut *Cupressus* et aliæ demonstrant.

(2) *Transact. Soc. bot. Edimb.*, VII (1861), 207.

obveniat ut flos, immo tota inflorescentia, folio suffulcienti impositus ex illo quasi ortum ducere videatur (*Tilia*, *Thesium*, *Samolus*, *Limnanthemi* spec., *Helwingia*), tam observationibus quam analogia satis firmatum habeo, in omnibus generibus, quæ squamis simplicibus instructa sunt, ovulum dignitate gaudere ramuli ex axilla squamæ proficiscentis. Qua conditione ovulum pro unico et toto flore existimandum est, ut in *Taxo*, *Torreya* et *Salisburya* (itemque in *Gnetaceis*, quas perigonio gaudere hac in re levioris momenti videtur). Itaque *Salisburyæ*, *Taxo* et *Torreyæ* et omnibus *Coniferis*, quarum amentum femineum squamis simplicibus gaudet, flores exstant primo gradu axillares, nudi, in *Taxo* vero et *Torreya* bracteolis sive prophyllis circumdati (et ita quasi terminales).

Restant genera squama duplici donata; his squama interior surculi naturam præ se fert foliis binis pluribusve inter sese et cum axe connatis instructi; unde persuadebimur ovula ex axillis foliorum illorum coalescentium proficisci. Cui probandæ sententiæ neque observatio directa neque historia evolutionis succurrit, quum partes etiam statu juvenili parum ab invicem solvantur et ægre vel prorsus non distinguantur; attamen, quantum ex aliorum observationibus novi et ipsi observavi, neque in statu explicato neque in juvenili video, quod sententiæ nostræ obstaret. Quod enim ovula in *Abietineis* et *Cunninghamieis* inversa offenduntur, non in his tantum sed in omnibus generibus observatur, in quibus ovula altius in squama collocata sunt, ut in *Araucarieis* et in pluribus *Dacrydieis*. Facile est intellectu, hanc rationem in eo inniti, ut squamæ finitimæ valde contiguæ pressionem exerceant contra ovula quæ initio ad basin posita per rapidum squamæ suæ incrementum basale nimis cito evehuntur, et igitur reprimentibus squamis finitimis situm suum prima juventute erectum mox convertunt in inversum.

Tuentur autem nostram de ovulorum ortum sententiam observationes institutæ de strobilis diaphysi affectis. Quando enim squamæ interiores in ramulum elongatum protruduntur (ut illis strobilis mos est), folia in iis contenta, quorum in axillis ovula enata finximus, plus minus demum ad basin usque a semet invicem et

ab axe solvuntur. Accidit vero, ut sub hac chlorosi (ut ita dicam) ovula depauperentur, simul autem quum prorsus evanuerint gemmulæ in foliorum illorum axillis conspiciantur, quæ licet gemmularum foliacearum indolem præ se ferant, attamen ovulorum loco perspicue efformatæ sunt (id quod etiam in floribus Angiospermarum chlorosi affectis observatur (1)). Ita assumi potest, bracteas in *Pino* 2, *Sciadopityde* 7-9, *Cunninghamia* 3, *Cr ptomeria* 2-5, etc., squamæ interiori addictas ex axillis suis totidem progignere ovula. Quæ ovula igitur his generibus squama duplici præditis flores effingunt secundo gradu axillares.

Vanam opinionem statuerunt pro pluribus generibus cl. Parlatore (2) et cl. Dickson (3). Hi enim probant : in amentis femineis plerarumque *Coniferarum* squamas ad modum *Abietinearum* comparatas duplices esse, ita ad summam usque evolutionem duplices perstare, vel post primam juventutem in squamæ simplicis speciem coalescere ; interiore surculum, exteriore bracteam sisti. Quum autem organon, quod ovulum nobis, pistillum his autoribus salutetur, id ex axe originem trahere ab iis accipitur, unde sequitur, amenta esse inflorescentias, quæ flores suos (pistilla) in axillis secundi gradus contineant. Ita in pluribus se haberet ; aliis amentum esset simplex, pistillis in primo gradu axillaribus ; paucis, *Taxo*, *Torreyæ* et *Salisburyæ* essent flores solitarii terminales adscribendi. Hæc sententia eo quidem commendatur, quod ad unum et satis naturalem floris typum plures formas redigat, sed revera nulli innititur argumento, nisi amentorum femineorum in *Abietineis*, *Taxodineis*, *Cupressineis* rel. similitudine, ita quidem, ut *Taxodineæ* squamas offerant e duplici in simplicem formarum transeuntes. Nempe *Taxodii* et *Glyptostrobi* squama ovuligera hinc accedit ad squamam *Cryptomeriæ*, quæ manifesto squama duplex est, illinc vero ad *Cupressum*, cui simplex. Imprimis mucro ille sive umbo dorsalis, qui in *Taxodio* apicem squamæ exterioris effingit, simili modo e medio dorso surgit in squamis

(1) Cf. Al. Braun, *Polyembryonie*, 186, sqq.
(2) *Comptes rendus*, LI et LII ; *Ann. sc. nat.*, loc. cit.
(3) *Transact. Soc. bot. Edimb.*, VII 1861), 47.

Cupressi; placet igitur cl. Parlatore, partem squamæ superiorem, quæ in *Taxodineis* squamæ interiori adscribenda est, etiam in plurimis *Cupressineis* et fortasse quoque in aliis generibus pro squama interiore habere, quæ cum squama exteriore tantopere connata offendatur, ut non amplius ab invicem distinguantur. Quæ res, quamvis summopere singularis, attamen fieri possit. Sed pro argumento contrario est, quod squama ipsa exterior in *Taxodio* et *Cryptomeria* ad eamdem rationem comparata et sub dorsi apice mucronata exstat, ac tota *Cupressinearum* squama, quodque insuper squama interior in *Taxodineis* offenditur quæ *Cupressineis* deficit. In aliis autem *Cupressinearum* generibus et imprimis in *Dacrydieis* et *Podocarpeis* ne levissima talis structuræ, qualem vult cl. Parlatore, indicia possunt inveniri; haud raro vero videmus folia frondosa e pulvini sui dorso surgentia simili ratione, ac *Cupressorum* mucro e squama proficiscitur (*Picea*, *Araucariæ* spec., etc.); denique quoque observare licet folia frondosa, quando eorum basis aliqua causa insolito explicetur, prorsus speciem præbentia squamarum e dorsi medio mucronatarum (1). Nullius igitur ponderis mihi videtur analogia illa, quam urget cl. Parlatore. E contrario quum animo nostro obversarentur et structura squamarum in quisbudam simplicissima et foliorum frondosorum in squamas ovuligeras transitus (*Dacrydieæ*, *Cupressineæ*, nonnullæ, etiam in monstrosis *Podocarpi chinensis* talem observavit ill. A. Braun) et historia evolutionis jam supra demonstrata, nullo modo abire possumus a sententia nostra statuentes squamas *Cupressearum* et *Taxacearum* mera esse organa foliacea.

Per totum igitur *Coniferarum* ordinem ovulum eadem gaudet vi atque dignitate; nempe pro axe per metamorphosin mutato itaque pro toto flore existimandum est.

Semper flos ille exstat axillaris; modo occurrit bracteolatus modo nudus, modo pedunculatus modo sessilis, nunc e foliorum frondosorum axillis surgens nunc e bracteis, bracteis subsolitariis vel in amentum collectis, amento hinc simplici illinc in primo

(1) Cf. e. gr. « ramulum monstrosum *Abietis* » in L. C. Richard, *Comm. de Conif. et Cycad.*, t. 12.

gradu composito. En omnes floris et inflorescentiæ femineæ per totum *Coniferarum* ordinem variationes.

I. Ovula e foliorum frondosorum axillis.

a. Bracteolata : *Taxus*, *Torreya*.

b. Nuda (et pedunculata) : *Salisburya*.

II. Ovula e bractearum axillis (ubique nuda et sessilia v. subsessilia).

a. Bracteæ (raro subsolitariæ) in amentum simplex dispositæ : *Taxaceæ* (præter genera supra indicata), *Cupressaceæ*, *Araucarieæ*.

1. Ovula anatropa : *Podocarpeæ*.

2. Ovula orthotropa : *Dacrydieæ*, *Phyllocladus*, *Cephalotaxus*, *Cupressaceæ*, *Araucarieæ*.

α. Ovula altius in squama posita indeque inversa : *Dacrydieæ*, exceptis *Pherosphæra* et *Dacrydii* spec., *Araucarieæ*.

β. Ovula ad basin squamæ vel paullo supra illam posita et erecta ; *Pherosphæra*, *Dacrydii* spec., *Cephalotaxus*, *Phyllocladus*, *Cupressaceæ*.

b. Amentum compositum ; secundariis amentis squamiformibus (bracteis amenti secundarii cum axe et inter sese in squamam « interiorem » connatis), bractea fultis.

1. Ovula ad basin squamæ collocata et erecta : *Taxodineæ*.

2. Ovula altius in squama collocata indeque inversa ; *Cunninghamieæ*, *Abietineæ*.

Omnes igitur in conformatione floris feminei differentias levioris tantum momenti, ut ita dicam gradarias intelligimus et prorsus amentorum masculorum formis variis consentaneas. Hæc enim mascula amenta, quod exposuimus, solitaria occurrunt vel composita (interdum in eodem genere); atque quum simplex amentum masculum tamquam flos solitarius respondeat ovulo (*Taxus*), amentum primo gradu compositum respondere debet amento femineo simplici (*Podocarpus spicata*, etc.); id vero quod secundo gradu compositum offenditur, analogon exhibet amenti feminei squamis duplicibus prædıti (*Taxodium*). Porro levissimi ponderis videtur, quod ovula hinc ortum ducant e foliis frondosis, illinc vero e bracteis; facilis enim est transitus inter utramque folii

formam, neglectis analogis inter plantas altiorum ordinum innumeris. Denique ordinis conformitatem graviter non infringit, quod ovula et pedunculata et sessilia, tam bracteolata quam nuda in plantis affinitate proximis inveniantur, quum omnibus his rationibus respondeant prorsus eadem tum in amentis masculis, tum in Angiospermis. Quod vero ovula modo erecta modo inversa offendantur, hanc rem inniti in conditionibus tantum secundariis atque ovula primo evolutionis stadio ubique erecta exstare, supra demonstrare conatus sum. Itaque in toto *Coniferarum* ordine unica a typo solemniter usitato gravius discrepantia video *Podocarporum* ovula vere anatropa ; sed hæc quoque *Microcachrydis* ovulis in anatropiam tendentibus (fere peritropis) cum reliquis *Coniferis* in modum naturalem consociantur.

Jam igitur statuentes pro vero, quod hypotheseos nomine prius acceperamus : ovulum ex axilla folii sive squamæ subjectæ oriri (dignitate gemmæ axillaris gaudere), omnem *Coniferarum* in utroque sexu morphosin simplici negotio atque natura minime reluctante interpretamur. In cujus rei demonstratione auctorem et ducem habuimus ill. Al. Braun, cui gratias agimus quam maximas, quod in re ardua viam nobis aperire, ea qua est humanitate, non est dedignatus.

Superfluum fere videtur, ut etiam conjecturam tertiam examinemus, qua ovulum e toto folio mutato enatum esse fingitur (ut in *Primulaceis* e summorum botanicorum sententia fieri solet). Nam generibus ovulo perspicue terminali præditis, *Taxo*, *Torreya* et *Salisburya*, opinio illa, si quis defendat, facile refellitur, quum situm terminalem folii natura respuat. Sin autem objicias, ovulum in illis generibus non verum effingere axis apicem, sed « puncto vegetationis » ad illius latus obliterato, principio ac origine laterale atque folium habendum esse : nemo tibi concedat, qui unquam sectionem verticalem ramuli ovuligeri in *Taxo* vel *Salisburya* viderit, ne indicio quidem levissimo talis occultationis obvio, vel qui ovuli evolutionem in *Taxo* et *Torreya* (1) investigando observarit, unum et eumdem esse axis conum (*Vegetationskegel*),

(1) Cf. Baillon, *loc. cit.* (*Torreya nucifera*, *Taxus baccata*).

cujus in circuitu bracteolæ exstiterunt, qui denique integumento involvitur et nuclei indolem nanciscitur. Et moneam, illam opinionem stricte persequendo te abduci in inique variatam et absonam floris feminei interpretationem vel potius perturbationem et confusionem, sane periculosiorem ea quam supra e priore hypothesi derivavimus.

III. — De classe Gymnospermarum pauca.

Jam exposita florum Gymnospermarum formatione morphologica, ad affinitatem qua inter se nectuntur et in reliquas plantarum legiones vergunt me converto.

Quod primum *Gnetaceas* attinet, ex eo quod supra exposuimus elucet, illas tam flore masculo quam femineo haud negligendam cum *Coniferis* similitudinem præbere. Utriusque sexus flores *Gnetaceis* in amenta sunt dispositi, quibus in diversis *Coniferarum* generibus respondent amenta ad eumdem typum comparata, ita ut *Welwitschiæ* et *Ephedræ* analogon præbeat *Cephalotaxus*, *Gneto* masculo vero *Cupressus* femina, *Gneto* femineo *Podocarpus spicata*. Singuli flores autem *Gnetacearum* gravioribus in morphologia characteribus cum *Coniferis* consentiunt, habent ovulum nudum centrale mono-vel dichlamydatum, quod axis gaudet dignitate, carent vero ovario; denique stamina iis sunt monadelpha vel antheræ in axe elongato sessiles, quod in *Coniferis* quoque observatur (*Podocarpus chilina* et al.). Quum autem in *Gnetacearum* utroque sexu perigonium offendatur, quod *Coniferas* omnes deficit, hoc imprimis charactere, pro stirpibus illis admodum imperfectis certe gravissimo, *Gnetaceæ* arctiore vinculo inter sese coactæ magis a *Coniferis* recedunt ac harum subordines inter sese divergunt. (Talis igitur est florum affinitas inter utrumque ordinem, ut illorum tantum ratione *Gnetaceæ* appellari possint « *Coniferæ* perigonio instructæ ».) Atque quum structura anatomica *Gnetaceæ* nonnihil a *Coniferis* recedant (1) et habitu quoque iis alienæ hinc *Casuarineis* (*Ephedra*) illinc *Chloranta*-

(1) Cf. Mohl, *Uber den Bau der grossen getupfelten Ræhren von Ephedra*, in *Linnæa*, 1831, et *Verm. schrift.*, 268.

ceis (*Gnetum*) appropinquent, *Welwitschiæ* vero habitus sit prorsus peculiaris : *Gnetaceæ* pro ordine certis limitibus circumscripto, *Coniferis* æquiparando et quam illa nobiliore, attamen omnium ordinum iis proximo existimandæ sunt.

Coniferæ vero inter sese arctissima necessitudine continentur, tum floris masculi tum maxime feminei indole, tum embryogenesi quam structura incrementoque nec non imprimis habitu suo ut constat satis peculiari et qualitatibus chemicis. Sufficiat, quod de florum in his stirpibus conformitate supra exposuimus ; ita facile persuademur, ordinem illas constituere vere naturalem neque in partes *Cycadeis*, *Gnetaceis* ve coordinatas divellendum (ut pluribus placuit scriptoribus).

Quomodo *Cycadeæ* erga *Coniferas* et *Gnetaceas* sese habeant, denique quænam *Gymnospermarum* classi in regno vegetabili dignitas tribuenda sit, ut rite exponamus, pauca de *Cycadearum* conformatione morphologica præmittamus.

In *Cycade* femina axis sive caudex arboris simplicissimus quatuor tantum foliorum formationes effingit ; primum cotyledones, quas sequuntur folia perulacea quæ cæteris sub gemma involucrandis et tuendis inserviunt (*Niederblätter*), folia frondosa pinnata succi nutritii assimilatione adaptata (*Laubblätter*) et folia reproductiva sive carpophylla (*Reproductionsblätter*). Quæ formationes, quum unaquæque vitæ graviori negotio inserviat, essentiales vocari possunt. Cotyledonibus explicatis arbor vicissitudine regulari per longam annorum seriem nonnisi perulas et frondes emittit ; denique, magis firmata, ad florem progreditur et majore perularum copia præcedente carpophyllorum (s. d. spadicum) verticillos progignit.

Spadix exhibens frondis formam aliquantum contractæ apice etiamdum pinnis instruitur parumper tantum mutatis ; inferne pinnarum loco gestat ovula. En prima metamorphoseos opificia ! En primarium carpophylli typum ! Profecto ! fieri haud potest, quin in modum simpliciorem animo fingamus metamorphoseos efficaciam, quam quod organi foliacei ceterum satis conformis partes nonnullæ hinc expandantur in formam assimilationi idoneam, illinc vero contrahantur ut reproductioni inserviant.

Atque occurrit res maxime memorabilis. Quum in reliquis omnibus Phænogamis, *Cycade* mascula haud excepta, per foliorum mutationem in organa reproductiva, sive stamina sive carpidia; illorum indoles foliacea, qualis vulgo dicitur, prorsus evertatur; axis progignentis vis generandi et crescendi tantopere diminui et ut ita dicam lædi videtur, ut foliis illis efformatis incrementum continuare et nova folia effingere haud amplius valeat, itaque per florem terminetur (id quod botanici intelligi volunt sub « axis intra florem metamorphosi »). Sed contra in *Cycade* femina metamorphosis, tirocinia quasi ponens, pinnas solum amplexa, forma et structura frondis in spadice parumper mutatis, axis vitam atque vigorem graviorem in modum haud sollicitat, ita ut ille supra florem propulsus redeat ad iteratam vegetationem et e medio flore perulas frondiumque coronam efferat. Ita unus idemque plantæ axis iterum iterumque floret et frondescit.

Jam vero *Cycas* mascula et reliquæ *Cycadeæ* sequuntur *Phænogamarum* rationem solitam, ut axi per floris evolutionem incrementi finis imponatur. Ita offendimus tam stamina quam carpophylla, frondibus nunc maximopere difformia, in axibus secundariis post ea evoluta defunctis collecta, quum contra primarius axis vicissitudine regulari perulas tantum et frondes proferens incrementum continuet indefinitum.

Cycadearum ope igitur in modum tam simplicem quam inopinatum typi nectuntur, quos imitantur hinc Filices illinc Phænogamæ in organorum suorum successione et dispositione (*Generationsfolge und Generationswechsel*). Nam uti Filicum permultis, e. gr. *Blechnis*, mos est, quod ex uno eodemque axe frondium sterilium verticillos cum fertilibus vicissitudine regulari alternos progignant idem obtingit in *Cycade* feminea, quum reliquæ *Cycadeæ* Phænogamarum floribus axem definientibus gaudeant.

Intra eumdem autem *Cycadearum* ordinem inveniuntur quoque archetypi, quibus ingens superstruitur Phænogamarum series. Non solum enim primordia exhibent, pene dixerim leges aperiunt metamorphoseos foliorum, stamina rudissima et carpophyllorum formas simplicissimas et originarias procreantes, sed etiam prototypum sistunt, qua variæ axis et folii formationes in plantis phæ-

nogamis disponuntur atque invicem sese excipiunt. Modo in eodem axe simplici folii formationes essentiales solummodo, sed omnes, conciliando schema exhibent stirpium monaxonum; modo unam ex illis (staminibus vel carpophyllis) in axibus secundariis definitis collocando plantarum pleioaxonum formam præbent simplicissimam. Inter plantas viventes igitur *Cycadeis* præ omnibus titulum « imaginum plantarum » (*Urpflanzen* sive *Idealpflanzen*), ratione tantum Phænogamarum habita, tribuimus.

Alia res in *Coniferis*. Metamorphosis, quum in *Cycadeis* ad utriusque sexus organa reproductiva effingenda foliis tantum potiretur, axe aut prorsus intacto aut per florem solum definito, in *Coniferis* tum axem tum folia æqualiter sed pro sexu diversimode excolit. In masculis per foliorum mutationem stamina evadunt, axis incremento simul definito, in femineis contra folia, fabrica frondosa haud vel parumper mutata, bractearum solum munus accipiunt, dum axes ex eorum axillis surgentes toti vel apice tantum in ovulum abeuntes organi reproductivi teneant provinciam. Idem in *Gnetaceis* obtingit.

Ita *Coniferæ* cum *Gnetaceis* morphosi sua quoad florem femineum e diametro opponuntur *Cycadearum* ordini et plerisque Phænogamis (an omnibus?). Forte miraris, naturam in ovulo efformando tam parum sibi constare, ut modo folii partem, modo totum folium, modo axem in usum vocaret; sed moneam, prorsus similem offendi rationem etiam intra plantas cryptogamicas; sporangium enim, quod omni jure ovuli analogon habetur, e folii axilla enasci et tanquam gemmam axillarem sese habere de *Lycopodiaceis* constat (1). *Filicibus* contra e parte mutata folii sive

(1) Hofmeister, *Vergl. Untersuch.*, 119. Idem cel. auctor nuperrime in notula de dignitate morphologica sporangii *Selaginellæ* (*Pringsheim's Jahrbücher*, III, 292), sententia priore omissa, *Mohlii* opinionem premit, qua sporangium tanquam folii suffulcientis pars habeatur. Quum autem cl. Hofmeister ipse dicat, difficillime hanc doctrinam cum natura posse conciliari, sed potius e sporangii evolutione elucere (« absque ullo dubio », ut prius loc. cit. enuntiaverat) hoc tanquam gemmulam ex axilla folii suffulcientis enasci; imo ibi, ubi serius in folio ipso supra axillam collocatum offendatur: bene non intelligo, cur eximius scrutator sententiam priorem observationibus diligentissimis firmatam reliquerit.

frondis originem ducit. Ita sporangiorum ovulorumque ratione *Lycopodiaceæ* respondent *Coniferis*, *Filices* vero *Cycadeis*.

Hac inter illos Gymnospermarum et Cryptogamarum ordines analogia perspecta, etiam ad alias affinitatis rationes animus noster advertitur. Nolim fusius hac de re disserere, ne phantasiæ nimiam aperirem palæstram; facile autem intelligimus, affinitatem inter *Coniferas* et *Cycadeas* prorsus eamdem esse, ac inter *Lycopodiaceas* et *Filices*. Nam *Lycopodiaceæ* ceteris paribus, non solum sporangiis ovulisque, sed etiam foliis quibus organa illa suffulciuntur sæpius nonnihil mutatis et in amenta dispositis, ramis creberrimis, foliorum forma totoque habitu *Coniferis* respondent, quum e contrario *Cycadeæ* conveniant cum *Filicibus* axe solemniter simplici, frondium forma et vernatione nec non, quod supra exposuimus, formationum foliacearum successione.

In his igitur regni vegetabilis membris organa illa primaria, axem nempe et folium, metamorphosi variata videmus in modum penitus diversum, quin etiam utrinque extrema attingentem; *Lycopodiaceæ* enim et *Coniferæ*, foliis simplicibus forma et magnitudine multum non ludentibus, axe prospere evoluto et innumeris ramulis multiplicato luxuriantes, juniori corticem induentes viridem stomatibusque perforatum vegetationis et assimilationis negotium etiam in axem dispertiunt, adeo foliis depauperatis axe in formas foliaceas (*Phyllocladus*) dilatato soli ei omne illud munus impendunt; denique cum metamorphosi potentissima in ovulum v. sporangium transformatum ad ipsius reproductionis officium in usum vocant. *Cycadeæ* contra et *Filices*, axe plerumque simplicissimo et lente crescente, foliis perulisque toto obtecto, sæpe brevissimo et subterraneo, omnem transferunt vim in folia; illa explicando in formas mirifice variegatas dissolutas et articulatas, magnitudine sæpe conspicuas atque quum sporangia et ovula etiam ex iis pronascantur, utrique et vegetationi et reproductioni inservientes.

Pauca denique adjicimus de Gymnospermarum in systemate loco. Florum indole diverso modo depauperatæ *Cycadeæ* et *Coniferæ* magis imperfectæ exstant, ac omnes Angiospermarum ordines, perigonio ubique et ovario carentes tanquam flores modo ovula nuda modo amenta e meris staminibus vel apertis carpo-

phyllis conflata exhibent; *Gnetaceæ* vero androceum æque ac ovulum perigonio involventes ad ovarium tamen, quo omnes Angiospermæ (1) gaudent, non perveniunt. Perfectiores autem, ac omnes Cryptogamæ, tres ordines nostri redduntur ovulorum indole et staminibus veris. Quomodo tam embryogenesi quam pollinis germinatione in medio inter Cryptogamiam et Angiospermiam positæ transitum simul ab altera ad alteram exigant, inter omnes constat; nec minus, quod *Cycadeæ* embryonis fabrica et germinatione Dicotylearum et Monocotylearum characteres una conjungentes cum *Isoeteis* nectant, quodque etiam structura anatomica et incrementi ratione, foliorum vernatione et conformatione vegetativa et reproductiva Cryptogamas cum Angiospermis jungant, certum habemus. Denique etiam medium tenent inter Cryptogamiam et Angiospermas tempore, quo in terra nostra exstiterunt. Itaque censemus, Gymnospermas constituere classem vere naturalem, eique locum debere intermedium inter Cryptogamas et Angiospermas.

(1) Exceptis forte s. d. *Rhizantheis*, quarum de organo femineo reproductorio et loco in systemate adhuc ambigitur.

PRODROMUS

FLORÆ NOVO-GRANATENSIS

OU

ÉNUMÉRATION DES PLANTES DE LA NOUVELLE-GRENADE

AVEC DESCRIPTION DES ESPÈCES NOUVELLES,

Par MM. J. TRIANA ET J. E. PLANCHON.

LICHENES

Auctore William NYLANDER.

I. — COLLEMACEI.

Trib. I. — COLLEMEI.

I. — COLLEMA Ach.; Nyl.

1. Collema coccophylloides Nyl. Thallus difformis (fere sicut in *chalazano*); apothecia rufescentia conglomerato-conferta urceolarioidea minuta, impressa; sporæ 8^{nae} breviter cuboideo-subglobosæ, semel vel demum cruciatim bis divisæ (inde 4-loculares), longit. 0^{mm},012-16, crassit. 0^{mm},010-12.

Villeta, altit. 2000 metr., ad truncos arborum (coll. Lindig. n° 2841).

Obs. — Apothecia fere ut in *Collemate verruciformi* (sed magis urceolata); sporæ fere ut in *C. coccophyllo* (vid. Nyl., *Syn. Lich.*, I, p. 112, t. IV, f. 20). In *C. coccophyllo* apothecia sunt rufa plana, igiturque longe diversa. Sporæ in *C. coccophylloide* sæpe observantur superficie granulatæ, et vix nisi quoad sporas hæc species comparanda est cum *C. coccophyllo*, nec autem thallo, nec apotheciis.

2. Collema glaucophthalmum Nyl., *Syn.*, I, p. 114. Sporæ

fusiformes vel cylindraceo-fusiformes (sæpe nonnihil flexæ) 7-11-septatæ, longit. 0mm,062-74, crassit. 0mm,005-7.

Choachi, altit. 2600 metr., ad cortices (coll. Lindig. 813). Etiam in ditione Bogotensi, altit. 2900 metr.

Obs. — Non est *Collema leucocarpum* Tayl., *L. antarct.*, 144, e Tasmania (C. nigrescens var. leucocarpum Bab., *N. Zeal.*, p. 44), cui sporæ 5-septatæ, longit. 0mm,036-50, crassit. 0mm,007. Olim ea perperam identica habui. *C. glaucophthalmum* e Mexico sporas offert long. 0mm,077-92, crass. 0mm,006-7, at observandum est nullas sporas magis quam has elongatas et longitudine variare et numero septorum (cf. Nyl. in *Flora*, 1862, p. 397).

3. Collema implicatum Nyl. Simile *Collemati glaucophthalmo*, sed apotheciis non pruinosis (læte rufis vel rufo-fuscescentibus), sporis rectis fusiformibus 7-9-septatis (longit. 0m,048-66 millim., crassit. 0m,006-8 millim.).

Bogota, 2400-2600 metr. Adhuc ad Villeta, altit. 1100 metr. (coll. Lindig. 749).

Obs. — Simile (modo sporis sæpe longit. usque 0mm,090), in Mexico legit Ghiesbreght. Etiam forma in Brasilia ad Rio Janeiro (ex hb. Acad. Petropol.), sporis 5-7-septatis, longit. 0mm,044-50, crassit. 0mm,0045; referenda est ad *Collema leptaleum* Tuck. hb., cui sporæ minores quam in *L. implicato*, 3-7-septatæ (longit. 0mm,534-38, crassit. 0mm,004-5), et quod obvenit in Cuba (Wright), in Carolina (Ravenel) et in Nova Anglia (Tuckermann). Forte nonnisi varietas sit *Collematis aggregati* (Ach.), thallo hinc inde fenestrato-dissecto et sporis crassioribus. In *C. aggregato* e Gallia sporæ sæpius sunt bis flexuosæ 13-15-septatæ, longit. 0mm,066-75, crassit. 0mm,005. Notetur hic simul, *C. thysanæum* (Ach.) differre a *C. aggregato* forma thalli et sporis brevioribus crassioribusque (5-septatis, longit. 0mm,032-52, crassit. 0mm,007-9); adest in Europa, Algeria, Polynesia, Java (altit. 7000 ped.).

4. Collema pycnocarpum Nyl., *Syn.*, I, p. 115.

Sporæ fusiformi-ellipsoideæ vel oblongæ, simplices aut 1-septatæ, longit. 0mm,010-14, crassit. 0mm,0045-0m,0055.

Bogota, altit. 2600 metr., ad corticem arboris (coll. Lindig. 2872) (1).

II. — LEPTOGIUM Ach.; Nyl.

. Leptogium foveolatum Nyl., l. c., p. 124.

Bogota, supra radices, altit. 2600 metr. (coll. Lindig. 2545).

2. Leptogium tremelloides Ach.; Nyl., l. c., p. 124.

Bogota, altit. 2600 metr., ad radices vel basin arborum (coll. Lindig. 2535).

3. Leptogium diaphanum Ach., Nyl., l. c., p. 125.

Bogota, altit. 2600 metr., supra terram (coll. Lindig. 2518).

Obs. — Ægre specie separari possit a *Leptogio tremelloide*.

4. Leptogium Menziesii Ach., Mnt., *Chil.*, p. 223, t. 13, f. 5, Nyl., l. c., p. 128.

Choachi, altit. 2600 metr., ad ramos arborum (coll. Lindig. 2546); Bogota, La Peña, altit. 2900 metr.

5. Leptogium phyllocarpum (Pers.) Nyl., l. c., p. 130.

Bogota, Villeta, altit. 1200-2600 metr., ad cortices arborum et ramos arbustorum (coll. Lindig. e Bogota 2542 et 2660; e Villeta 2741, 2833, 839).

Var. *macrocarpum* Nyl., l. c., apotheciis usque 16 millimetra latis, ad Bogota, altit. 2900 metr., supra ramos arbustorum (coll. Lindig. 2517).

(1) Verisimiliter aliæ adhuc species generis Collematis detegendæ sunt in Nova Granata. In Guadalupa ad cortices forma *Collematis pulposi* Ach. lecta a Duchassaing. *Leptogium chloromelum* Sw. vix desit in Novæ-Granatæ montibus.

6. Leptogium bullatum Ach., Nyl., l. c., p. 129.

Bogota, altit. 2700 metr., ad truncos et radices locis humidis (coll. Lindig. 2541).

7. Leptogium corrugatulum Nyl., l. c., p. 132, latius.— Sporæ nullæ, non rite evolutum ; status juvenilis ibi descriptus.

Villeta, ad cortices, altitudine 1100 metr. (coll. Lindig. 2659). Ad Bogota vero legit D. Lindig specimen apotheciis bene formatis (latit. circiter 2 millim.) urceolatis, epithecio rufescente (an demum planiore?), sporis (solitis in hoc genere) submurali-divisis (long. circa 0mm,027-32, crassit. 0mm,012-15).

8. Leptogium inflexum Nyl., l. c., p. 132.

Bogota, altit. 2800 metr., ad cortices (coll. Lindig. 2504); vel jam altit. 2500 metr. (ead. coll. 2739), supra radices arborum.

Obs. — *L. inflexum* var. *isidiosulum* Nyl. differt a typo thallo pro parte isidioso-furfuracee adsperso (etiam sæpe in marginibus loborum, qui inde conferte denticulati conspiciuntur), apotheciis margine isidiosulo (nec laciniolis coronato); sporæ longit. 0mm,036-44, crassit. 0mm,018-25. — Paramo Choachi, altit. 3600 metr. ad ramos arborum. Unicum specimen in collectione Lindigiana. Thallus subtus subnudus, marginibus loborum passim isidioso-dissectis. Forsitan specie distingui debeat ab *inflexo*. — Typicum *Leptogium inflexum* sterile etiam in Africa tropica occidentali occurrit; ibi lectum in monte Cameroon, altit. 7-8000 pedum, a D. Mann (ex hb. Hooker).

II. — MYRIANGIACEI.

Trib. I. — MYRIANGIEI.

1. Myriangium Duriæi Mnt., Nyl., *Syn.*, I, p. 139.

Cune, altit. 1100 metr., ad ramos arborum (coll. Lindig. 2583); Villeta, altit. ead. (ead. coll. 2669); Bogota, altit. 2900 metr. (ead. coll. 2789).

Obs. — Rectius dicenda est hæc species *M. glomerulosum* (Tayl., in

Mack. *Fl. Hibern.* 2, p. 108). Maxime recedit inter Lichenes. Miro modo adhuc apud Stizenberg. *Flechtensyst.*, p. 143, prætervidetur fabrica singularis thalli et hymenii, nihil simile vel ne quidem analogum habens apud cetera Lichenum genera, nec quidem apud Fungorum genera thecasporea. Thecæ scilicet haud unico strato ordinatæ, sed seriebus pluribus inordinate superpositæ observantur, qui character valde recedens non solum tribum propriam indicat, sed certe familiam distinctam, nisi omnino Myriangia e Lichenibus sint excludenda.

III. — LICHENACEI.

Series I. — EPICONIODEI.

Trib. I. — CALICIEI.

I. — CONIOCYBE Ach.

1. Coniocybe furfuracea Ach., Nyl., *Syn.* I, p. 161.

Manzanos, altit. 2500 metr., supra Polyporum ad truncum arboris in sylva (coll. Lindig. 2929). Sporæ diam. 0^{mm},0025-0^{mm},0030.

II. — TRACHYLIA (Fr.) Nyl.

1. Trachylia leptoconia Nyl. — Thallus albus vel albidus tenuis subleprosus (vel tenuissimus albidus subeffusus, granulis subleprosis albis adspersus); apothecia atra minuta (latit. 0^{mm},2), æque fere lata ac alta, massa sporali atra cylindraceo-protrusa (sæpe altitudine excipuli); sporæ nigricantes ellipsoideæ 1-septatæ, longit. 0^{mm},006-8, crassit. 0^{mm},0040-0^{mm},0045.

Fusagasuga, altit. 1900 metr., ad corticem læviusculum in sylva (coll. Lindig. 2865).

Obs. — Jam sporis multo minoribus differt a *Trachylia stigonella* (Ach.), et revera nulli alii hujus generis est affinis. Forte potius *Trachylia* quam *Calicium* (1).

(1) Hic obiter definiatur *Trachylia leucampyx* Tuck. in *Proceed. Amer. Acad.*, 1862, p. 390 : Thallus glauco-cinerascens tenuissimus opacus aut fere obsoletus; apothecia nigra innata parum prominula (massa sporali nigra paullum vel vix protrusa, planiuscula) margine albo-suffusa ; sporæ fuscæ oblongo-toru-

TRIB. II. — TYLOPHOREI.

I. — TYLOPHORON Nyl.

1. TYLOPHORON PROTRUDENS Nyl. in *Bot. Zeit.*, 1862, p. 279. — Thallus albidus tenuis opacus ruguloso-inæqualis vel subleprosus effusus; apothecia nigra vel nigro-olivacea mediocria (latit. circa 1 millim.), massa sporali integris longe (1 millim.) cylindraceo-protrusa aut (tacta) depressa latiore; sporæ obscure fuscæ (septo ob obscuritatem sæpe quasi minus definito visibili), longit. 0^{mm},010-18, crassit. 0^{mm},007-9.

Ad corticem quercus, Bogota, altit. circiter 2600 metr. (coll. Lindig. 2633).

Obs. — Apothecia juniora, vel massa sporali haud protrusa, speciem habent quasi Lecanoræ. Spermatia acicularia, longit. 0^{mm},009-0^{mm},011, crassit. vix 0^{mm},001. Genus *Tylophoron* propriam videtur sistere tribum, nisi ad sectionem peculiarem referri possit tribus Sphærophoreorum. Distinguitur thallo crustaceo, apotheciis (primo ea in verrucis vel tuberculis thallinis albidis vel albis subglobosis, latit. fere 1 millim. vel minoribus omnino includuntur in hac specie) receptaculo thallino breviter cylindrico vel cupulari innatis et massam sporalem protrudentibus. Spermogonia incoloria innata, sterigmatibus nonnihil ramosis cylindraceis, spermatiis acicularibus rectis. Locum naturalem habent *Tylophorei* inter Calicieos et Sphærophoreos; differt Tylophoron a Calicio vel Trachylia modo analogo ut Lecanora a Lecidea. Thecæ cylindricæ, sporæ in iis serie

losæ 3-articulatæ (2-septatæ, articulis medio crassioribus, ita ad septum quodvis subconstrictæ, articulo medioximo crassiore), long. 0^{mm},011—16, crass. 0^{mm},008, paraphyses nullæ vel parcissimæ. Ad truncos in Monte Verde insulæ Cubæ (C. Wright). Species paradoxa in hoc genere et maxime singularis, sporis vulgo 2-septatis. — Observetur in Cuba insula occurrere *Calicium quercinum* var. *microsporum* Tuck., sporas habens longit. 0^{mm},008-9, crassit. 0^{mm},005-7, parum differens a *quercino* typico. — Magis notabile est *Calicium leucochlorum* Tuck. *Observ.*, 1862, p. 389, affine *C. hyperelloidi* Nyl., *Syn.*, I, p. 153, at mox dignotum apotheciis validioribus capitulo subtus obscure rufescente, sporis majoribus (longit. 0^{mm},011-18, crassit. 0^{mm},008-9) et thallo neis nigricantibus decussato; ad truncos palmarum in Cuba (C. Wright).

unica apicibus connatæ, sicut in Calicieis. Paraphyses gracilescentes. Sporæ rite evolutæ vel maxime evolutæ nonnisi e thecis egressæ, liberæ, in massa sporali sensim formantur. — Simul sub n° 2633 in collectione Lindigiana distribuitur *Spilomium* eximium thallo albo insidens.

2. Tylophoron moderatum Nyl. in *Bot. Zeit.*, 1862, p. 279. — Simile præcedenti, sed omnibus partibus minus, thallo cinerascente vel albido tenui, apotheciis minoribus (latit. circa 0mm,5), massa sporali (nigra) sporis multo minoribus (longit. 0mm,009-0mm,011, crassit. 0mm,005-7) et distinctius 1-septatis.

Ad cortices. Villeta, altit. 1200 metr. (collect. Lindig. 2653); Honda, altit. 250 metr. (ead. coll. 2891).

Obs. — Sic in regionibus calidioribus crescit quam prior atque in zona valde extensa, obvenire videtur. — Haud nescio jam existere inter Phanerogamas genus Tylophoram ; sed hoc non impediat, quin paullum differens nomen Tylophoron inter Lichenes admittatur.

Trib. III. — SPHÆROPHOREI.

I. — SPHÆROPHORON Pers.

1. Sphærophoron compressum Ach., Nyl., *Syn.*, I, p. 170.

Choachi, altit. 2800 metr., ad truncos Cyathearum (coll. Lindig. 2747) (1).

(1) Notavi in *Lich. Scandin.*, p. 17, confusionem, qua Sphærophorei ducuntur in Fr., *L. E.*, p. 403, ad « Angiocarpos » (Gasterothalamos *S. O. V.*, p. 258) et similiter in Krb., *S. L. G.*, p. 50 ; contra Caliciei ad alterum ordinem, ad « Gymnocarpos », relegantur in Fr., *L. E.*, p. 381, Krb., l. c., p. 307. Sic, tamquam l. c. animadverti divelluntur affinitate naturali manifeste conjuncta, atque, certissime Sphærophorei nihil sistunt pyrenocarpeum, nam apothecia rite evoluta (sola systematice respicienda) omnino in iis sunt aperta æque ac in Calicieis, ad quos Tylophorei quasi transitum formant. Recte Dr Stizenberger (*Flechtensyst.*, p. 177) dicit Tylophoron se habere ad Sphærophoron sicut Bæomycetem ad Cladoniam. Ad Tylophoreos adscribendum esse videtur genus *Tholurna* Norm. in Flora, 1861, p. 409, cujus species unica *Th. dissimilis* Norm., lichen alpinus Norvegiæ borealis corticola (ad abietem, ni fallor, lectus) thallo squamuloso podetiifero, apotheciis terminalibus denique urceo-

Series II. — CLADODEI.

Trib. IV. — BÆOMYCEI.

I. — BÆOMYCES Pers.

1. Bæomyces absolutus Tuck., Nyl., *Syn.*, I, 178.

Supra terram (« barrancas »), Bogota, altit. 2800 metr. (coll. Lindig. 2587).

Obs. — Varietatem apotheciis subsessilibus vel sessilibus in Cuba legit Dom. C. Wright (ex hb. Tuckerm.).

2. Bæomyces fungoides Ach., Nyl., l. c, p. 179.

In sylvis supra terram, detritus et muscos. Fusagasuga, altit. 2400 metr. (coll. Lindig. 2567 et 708).

3. Bæomyces imbricatus Hook., Nyl., l. c., p. 181.

Supra terram nudam in zona editiore sat frequenter. Bogota, altit. 2900 metr. (coll. Lindig. 2509 et 2584, altit. 2800 metr.).

Obs. — Variat admodum et thallo et forma apotheciorum. Maxime distincta sit varietas (var. *glaucescens* Nyl.) thallo glaucescente; Muzo, « barrancas », altit. 2200 metr. (coll. Lindig. 2554).

II. — GLOSSODIUM Nyl.

1. Glossodium aversum Nyl., l. c., p. 185, t. 6, f. 5 et 6.

Supra terram nudam umbrosam, « barrancas ». Choachi, altit. 2900 metr. (coll. Lindig. 2745).

lato-crateriformibus, sporis fuscis 1-septatis medio constrictis (loculo ita utroque subgloboso « eleganter spiraliter striato »), ex Norm., l. c., sed thecas haud memorat. Tribum propriam Tholurneorum proposuit D. Norman, magis autem accedat (si est vere lichen) Tholurna, quam examinare mihi non licuit, ad Sphærophoron quam ad Tylophoron. Hac occasione simul afferam, me ad saxa sylvæ Fontainebleau aliquando legisse *Gascicurtiam silaceam* Fée, Nyl., *L. P.*, 150, massa sporali prominente subconice usque 1 millimetrum supra receptaculum extrusa, faciem sic habentem quodammodo *Tylophori protrudentis*.

Trib. V. — CLADONIEI.

I. — CLADONIA Hffm.

1. Cladonia fimbriata Hffm., Nyl., *Syn.*, I, p. 194.

Bogota, altit. 2600 metr. (coll. Lindig. 2565).

2. Cladonia ochrochlora Flk., Nyl., l. c., p. 198, f. scyphosa, podetiis fere totis cartilagineo-corticatis.

Bogota, Peña, supra terram, altit. 2900 metr. (coll. Lindig. 2512).

3. Cladonia degenerans f. trachyna (Ach.) Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 54.

Paramo Choachi, altit. 3000 metr. (coll. Lindig. 2510; 714 est eadem brevior, e Bogota, altit. 2900 metr.). — F. *gracilescens* Flk. (Ach., *Syn.*, p. 260); ibid., altit. 2800 metr. (coll. Lindig. 2511). Goudot legit eandem in subalpinis novo-granatensibus podetiis valde gracilentis simplicibus.

4. Cladonia stenophylla Nyl., *Syn.*, I, p. 201, f. foliolis thalli glaucescentibus, podetiis ascyphis apice aut simplicibus aut bis vel ter divisis.

Supra terram umbrosam. Muzo, altit. 1100 metr. (coll. Lindig. 2552).

5. Cladonia rangiferina Hffm., Nyl., l. c., p. 211.

Locis denudatis terræ inter muscos laxe adnascens. Bogota, altit. 3100 metr. (coll. Lindig. 2513).

Var. *pycnoclada* (Pers.) Nyl., l. c., p. 212.

Ibid., altit. 2700 metr. (ead. coll. 2676), supra terram inter arbusta.

6. Cladonia aggregata (Sw.) Eschw., Nyl , l. c., p. 218

Bogota, alt. 2800 metr. (coll. Lindig. 2505).

7. Cladonia macilenta Hffm. var. *carcata* (Ach.) Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 62.

Supra saxa schistosa. Muzo, altit. 1600 metr. (coll. Lindig. 2553).

* Cladonia muscigena Eschw., Nyl., *Syn.*, I, p. 225.

Villeta, altit. 2100 metr. (ead. coll. 2566).

Trib. VI. — STEREOCAULEI.

I. — STEREOCAULON Schreb.

1. Stereocaulon lecanoreum Nyl. in *Flora*, 1858, p. 117, *Syn.*, I, p. 233.

In montibus ad Antioquiam (Jervis), ex hb. Hooker.

Obs. — Apothecia fusconigra (intus fere concoloria), interdum latitudine usque 2 millimetrorum, constanter plana, margine thallino tenui crenulato cincta; at vulgo nonnihil minora. Cephalodia nulla.

2. Stereocaulon ramulosum (Ach.) Nyl., *Syn.*, I, p. 235, t. 7, f. 10, 11.

In montibus editissimis (Mus. Paris.).

Obs. — Granula gonima cephalodiorum aggregata et sæpe moniliformi-juncta in nodulis gelatinoso-cellulosis.

3. Stereocaulon proximum Nyl., l. c., p. 237, t. 7, f. 14.

Supra saxa et terram locis elevatis montium. Datur e Nova Granata, locis diversis, in coll. Linden. numeris 385, 866 et 1005; e Fusagasuga, altit. 1800 metr., in coll. Lindig. n° 2537.

Var. *compressum* Nyl., l. c., e Bogota, altit. 2800 metr., in coll. Lindig. n° 2500.

Obs. — Simile superiori, sed differt mox systemate gonimo cephalodiorum formæ sirosiphoideæ.

4. Stereocaulon mixtum Nyl., l. c., p. 238.

Bogota, altit. 2800 metr. (coll. Lindig. 2501). Etiam a Goudot lectum

in alpinis Bogotensibus. Supra saxa et lapides. L. c. addendum est, hanc speciem occurrere etiam in Jamaica ex hb. Ach. (sub *ramuloso*) atque in Brasilia (1).

Obs. — Simile etiam hoc est *Stereocaulo ramuloso*, at systemate cephalodiorum gonimo formæ scytonemoideæ (Nyl., l. c., t. 7, f. 15).

(1) Hoc loco animadvertere liceat, *Stereocaulon chlorellum* Tuck., *Suppl.* 2, p. 202, ex specimine auctoris, pertinere ad *Ramalinam* (forte *pollinariam*) diminutam, miseram. — Simul animadvertam, scriptorem inventis quodammodo excellentem detexisse (vide in *Flora*, 1861, p. 412) *Ozocladium* propriam sistere tribum vel ut ei « lubet » statuere « peculiarem familiam ». In Nyl., *Syn.*, I, p. 255 (1860), de eodem genere legitur: « parum cognitum et potissime tribus propriæ (*Ozocladieorum*). » Ob apothecia haud rite evoluta visa nondum seorsim ut talis l. c. a me expositus est lichen singularis monotypus ejus generis, nam locus systematicus manet incertus. « Ad interim » modo, ut expresse dicitur ibidem inter Stereocauleos descriptum est Ozocladium, ob analogam texturam thalli. Nulla vero adest ratio cur hocce genus inter Sphærophoreos relegetur. Sane sunt miranda inventa Friesiana. Ex eadem fabrica originem ducit inventum (quod inter satis eminentia ejusdem numerandum est), granula thallina Stereocaulorum nominanda esse *phyllocladia*; constat hocce vocabulum terminum sistere, qui Upsaliæ ignotus esse non debuit, in scientia botanica jamdudum sensu definito et diversissimo adhibitum. Simili modo et æque infausto scriptor idem Stereocaula tractans inventum fecit, terminum in disciplina cryptogamica receptum et notissimum *sterigma* in alium novum Friesianum « spermotophorum » mutandum esse. Inventum adhuc inutilissimum, sicut animadverti jam in *Flora*, 1858, p. 115, nam adhibetur alio sensu vocabulum spermatophorum in Zoologia. Simul obiter notetur, Dominum Th. Fries in *Flora*, 1861, p. 413, titillatione cognita sine dubio instigatum, de meo *Nephromate expallido* Nyl. (*Syn.*, I, p. 318, *Lich. Scandin.*, p. 86) verba solennia facere « judicium certum de hac planta jam afferre audeo, differentiam ejus specificam *omnino* denegans. Est enim forma — *Nephromii lævigati* » (Ach.) Nyl., quod tamen stratum gonimon diversissimum exhibet, tamquam opusculorum meorum lectoribus bene constat; in *Nephromate expallido* enim adsunt gonidia, in *Nephromio lævigato* granula solum gonima. At talia parum curans scriptor Upsaliensis modo singulari supereminens « judicium certum » habet suum, nec examine alio quam « sensus nativi » eget, quovis criterio superioris. Lubet ei lichenes illos binos in unam speciem cogere; qua vero metamorphosi in una eademque specie granula gonima in gonidia aut gonidia in granula gonima transmutarentur nondum explicatum fuit. Methodo seria observationes criteriis probantur, judiciis autem vel sententiis arbitrariis nonnisi ludibria ventis finguntur.

5. Stereocaulon myriocarpum Th. Fr., Nyl., l. c., p. 244.

Supra terram, « barrancas ». Bogota, altit. 2800 metr. (coll. Lindig. 2586).

Obs. — Sicut l. c. attuli, vix aliter ac varietas differt a *Stereocaulo tomentoso*, sin jungendum sit cum var. ejus *alpestri*.

6. Stereocaulon albicans (Th. Fr.) Nyl., l. c., p. 252.

Bogota, altit. 2800 metr. (coll. Lindig. 2502).

Obs. — *Stereocaulon arbuscula* Nyl., l. c., p. 253, in Cuba obvenit (ex hb. Tuck.), modo axi podetiorum paullo nudiore differens ab Himalayensi.

Trib. VII. — ROCCELLEI.

I. — ROCCELLA DC.

1. Roccella fuciformis (L.) Ach., Nyl., *Syn.*, I, p. 26 .

Saltem in regionibus maritimis vicinis haud deest. Cumana, ad spinas Cerei, juxta littus maris (Moritz). — In Cuba ex hb. Tuck. *Roccellæ phycopseos* forma ad rupes crescit conveniens fere cum *pygmæa* DR. et Mnt., *Alger.*, p. 266, t. 17, f. 2.

Series III. — RAMALODEI.

Trib. VIII. — SIPHULEI.

I. — SIPHULA Fr.

1. Siphula fastigiata (Nyl., *Syn.* p. 263, sub. *S. torulosa*).

Inter muscos supra terram subalpinam in montibus elevatis (Goudot). Altit. 2800 metr. in alpibus Boliviæ (Mandon).

Obs. — Genus amphibolum ob apothecia spermogoniaque ignota. Quæ « apothecia » superficialiter definiuntur in Fr., *L. E.*, p. 406, nonnisi cicatrices spectant frequentissime obvenientes ramorum fragilium fractorum.

I. — THAMNOLIA Ach.

1. Thamnolia vermicularis Ach., Schær., Nyl., *Syn.*, I, p. 264.

In alpibus Novo-Granatensibus (Goudot). Sterile.

Trib. IX. — USNEEI.

I. — USNEA Hffm.

1. Usnea barbata f. plicata (L.) Fr., Nyl., *Syn.*, I, p. 268, vix distinguenda a *trichodea* Ach.

Bogota, altit. 2500 metr. (Al. Lindig).

2. Usnea ceratina Ach., Nyl., l. c., p. 268.

Frequens, corticola et saxicola. Ad arbores et ramos arbustorum in regionibus editioribus. Adhuc ad ramos arbustorum, supra Bogotam, altit. 3100 metr. (coll. Lindig. 2568, sterilis). Fusagasuga, ad cortices, altit. 1800 metr. (ibid., n° 725). Ad saxa arenaria tenaciter adfixa, Bogota, Peña, altit. 2800-2900 metr. (collect. Lindig. 2523 et 726).

Obs. — Cephalodiifera quoque haud rara (talis e Bogota, altit. 2700 metr., ad arbores, in coll. Lindig. 2748). — Sorediifera, sorediis albis mediocribus subglobosis vel planiusculis, ex. gr. prope Bogota, altit. 2700 metr. (coll. Lindig. 741); libere supra terram pratorum alpinorum obveniens copiosa, numquam adfixa. A ventis tum disjicitur; equi bovesque eam removent, ut herbam, quam ita tegit hæc Usnea, adtingant. Odor peculiaris vivi teter (ex Lindig) (1).

(1) *Usnea ceratina* Ach. transit omnino in *implexam* (Ach., *L. U.*, p. 622), quæ non differt a *dasypoga* (Ach.); ambabus thallus adest scabriusculus. *U. plicata* Ach. et ejus forma erectiuscula *comosa* haud magis differunt a *ceratina* atque vix ne quidem ut formæ læviores distingui possunt. Thallus plus minus rigidus in *ceratina* nullam præstat notam stabilem, nec magis constanter est « asperrimus » (papillis apice sæpe albo-punctatis vel albo-sorediellis); var. *scabrosa* Ach., l. c., p. 620, statum erectiusculum aut juniorem respicit.

3. USNEA GRACILIS Ach., Nyl., l. c., p. 270.

Ad arbores pendula, confluens cum *plicata* Ach. Bogota, altit. 2500 metr. (coll. Lindig., at non distributa). Etiam in Columbia a cl. H. Karsten lecta ex Mus. Berol.

4. USNEA LONGISSIMA Ach., Nyl., *Syn.*, I, p. 270, f. axi thallino corticato inæquali vel nonnihil scabro.

Villeta, altit. 1100 metr. (coll. Lindig. 2592) (1).

5. USNEA LÆVIS (Eschw.) Nyl., l. c., p. 271.

Bogota, altit. 2650 metr. (coll. Lindig. 2526), tenacissime saxis adhærens et tenacissimæ fabricæ.

Obs.— Adhuc in Benguella Africæ occidentalis occurrit. Variat thallus superficie albido-reticulatus vel maculatus (subsorediosus). Vidi quoque sub numero citato collectionis Lindigianæ distributam *Usneam ceratinam* Ach.

TRIB. X. — RAMALINEI.

I. — ALECTORIA (Ach.) Nyl.

1. ALECTORIA LOXENSIS (Fée) Nyl., *Syn.*, I, p. 278.

Ad arbores et arbusta in ditione Bogotensi, altit. 2500-3500 metr., sat frequens (coll. Lindig. 2571).

Var. *atroalbicans* Nyl., thallo pro parte nigricante et pro maxime parte albicante. Sterilis.

Ad ramos arbustorum. Bogota, Monserrate, alt. 2800 metr. (Lindig). Paramo Choachi, altit. 3600 metr. (coll. Lindig. 2746) (2).

(1) « Usnea trichodea » Ach., in *L. U.*, p. 626, quoad citatam e Promontorio Bonæ Spei pertinet, ex speciminibus hb. Ach., ad *U. longissimam;* cætera specimina solum ejusdem herbarii archetypa veræ sunt *trichodeæ*.

(2) Obiter hic describere liceat apothecia *Alectoriæ divergentis* (Whlnb.) Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 71. Sunt spadicea vel thallo fere concoloria mediocria (1-6 millim. lata) concaviuscula vel planiuscula, margine thallino crenulato-inæquali aut tuberculis obsoletis (apice albicantibus) nonnihil exasperato, rarius

II. — RAMALINA Ach. (1).

1. Ramalina calicaris (Ach.) Fr., Nyl., l. c., p. 293.

Arboribus adnascens, passim. Villeta, altit. 2200 metr. (coll. Lindig. 2834 et 838); Bogota, altit. 2900 metr. (ibid., n° 2575). Sporæ rectæ vel curvulæ. — F. *farinacea* (L.) quoque in eadem regione obvenit; datur in coll. Lindig. n° 2750 (e Bogota, altit. 2600 metr.).

Obs. — *Ramalina complanata* (Sw.) Ach. jungenda sit cum *farinacea;* datur in eadem coll. n° 2557 f. *protensa,* thallo longiore, « lorulis » sorediose tenuiter albo-marginatis. Pendula arboribus adnascens in sylvis altis. Fusagasuga, altit. 2100 metr. Vix hæc f. *protensa* differt a *complanata* Sw., *Lich. Amer.*, t. 10, quæ tamen sorediis punctiformibus (sæpe prominulis), marginalibus et sparsis, dignoscitur; ad eam pertinet *rigida* in Nyl., *Syn.*, I, p. 295; *denticulata* Eschw., *Brasil.*, p. 221 (*Berterii* Spr., *S. V.*, IV, p. 279) eadem est sorediis sæpe magis vel subpapillose prominulis. Sporæ vulgo sunt long. 0^{mm},012-17, crassit. 0^{mm},005-6. *R. peruviana* Ach., *L. U.*, p. 599, *Syn.*, p. 295, eadem est ac *complanata* Ach. vel potius *farinacea* (L.), magis divisa, sorediis (et marginalibus et sparsis) oblongis vel striæformibus; parum notabilis. Occurrit quoque *complanata* (Sw.) thallo magis evoluto et fere esorediosa, satius fertili, sorediorum loco passim striis albidis; ex. gr. in Mexico talis lecta a Fr. Müller. *R. calicaris* f. *rigida* Nyl., l. c., quam hodie non distinguo a *complanata*, datur in coll. Lindig. n° 2899, e Honda, altit. 250 metr. (sed simul immixta invenitur *R. Ecklonii* Spr.) (2); hanc post editam *L. U.* ab Achario in hb. dispositam

sublævi; sporæ 8^{nae} ellipsoideæ incolores simplices, longit. 0,008-0,010 millim., crassit. 0,0045-0,0055 millim. Ad genus *Platysma* (typi *Platysmatis tristis*) haud paullum accedit. Frequenter fertilis occurrit in Asia maxime orientali, ad Mare Ochotense (Middendorff).

(1) Fortasse genus *Evernia* quoque speciebus *furfuracea* (L.) et *prunastri* (L.) in montibus editioribus Novæ Granatæ adsit.

(2) *Ramalina straminea* Ach. hb. (ex Antillis et Peruvia eam Acharius obtinuit) eadem est pro parte ac *linearis* Nyl., l. c., et parum differt *R. gracilenta* Ach. hb. (ex India orientali Achario data, et eandem spectet *R. gracilenta* Fr., *L. E.*, p. 29, licet ibi citetur e China). *R. linearis* (Sw., *Lich. Amer.*, t. 11, et ex speciminibus ipsius) differt thallo canaliculato et apicibus sorediosis

video sub *polymorpha*. — F. *Ecklonii* Spr., *S. V.*, IV, suppl. (cur. post.), p. 328, Nyl., l. c., ad cortices arborum haud rara (Bogota, altit. 2650 metr., coll. Lindig. n° 2551); etiam saxicola (Bogota, altit. 2400 metr., coll. Lindig. n° 2529).

2. Ramalina Bogotensis Nyl. Thallus pallidus vel flavido-pallidus tenuiter compressus, subtiliter nervoso-striatulus, elongatus (latit. circa 1-2 millim.), ramosissimus, laxe pendulus (sæpe spiraliter siccitate tortus), fissilis ; apothecia subconcoloria vel pallide carneo-testacea (latit. circa 2-4 millim.), receptaculo basi contracto (sæpe nonnihil pedicellato) ; sporæ ellipsoideæ 1-septatæ, longit. $0^{mm},011$-15, crassit. $0^{mm},006$-8, sæpe curvulæ.

In sylvis ad Bogota, altit. 2700 metr., e ramis arborum longe pendula.

Obs. — Sporis brevioribus formæque alius differt a *R. usneoide* et magis accedit ad *R. retiformem* Menz., sed thallum retiferum non habet. Revera autem non sit nisi varietas *Ramalinæ usneoidis*. Thallus pedalis vel bipedalis et quidem longior.

Trib. XI. — CETRARIEI.

I. — CETRARIA (Ach.) Nyl.

1. Cetraria Islandica var. crispa Ach., Nyl., *Syn.*, I, p. 299.

Bogota, altit. 2700 metr. (coll. Lindig. 2506). Sterilis. Omnino similis europææ.

(vel capitato serediosis). *R. rigida* (Pers., ex speciminibus ipsius e Domingo) convenit cum *gracilenta* Ach. sat tenui (thallo ramoso haud nimis compresso), sorediis prominulis (haud confertis) marginalibus vel subsparsis ; thallus in speciminibus Persoonianis vix amplius 0,5 millimetri latus. Eam fertilem vidi e Cuba in hb. Tuck., sorediis e pulvere globuloso-granuloso (nec farinoso) formatis, apotheciis pallidis adnatis, sporis curvatis (longit. $0^{mm},014$-16, crassit. $0^{mm},007$). Vix considerari possit hæcce *R. rigida* Pers. nisi tamquam varietas polymorphæ *Ramalinæ calicaris*. In *R. gracilenta* Ach. sporæ sunt rectæ.

Series IV. — PHYLLODEI.

Trib. XII. — PELTIGEREI.

I. — PELTIGERA (Hffm.) Nyl. (1).

1. Peltigera pulverulenta Tayl. in Hook., *Journ. bot.*, 1847, p. 184; Nyl., *Syn.*, I, p. 325.

Ad basin arborum. Bogota, altit. 2900 metr. (coll. Lindig. 2520).

Obs. — Forsitan specie removenda est a *P. rufescente*, nec jungenda cum forma arctica (Freti Kotzebue, ad Mare Ochotense, in Fennia, Lapponia et usque in Grœnlandia obvia), quam sub nomine « pulverulenta » in *Lich. Scandin.*, p. 89, exposui.

2. Peltigera rufescens Hffm., Nyl., *Syn.*, I, p. 324.

Bogota, altit. 2600 metr. (coll. Lindig. 739).

3. Pelligera polydactyla Hffm., Nyl., *Syn.*, l. c., p. 326.

Ad basin arborum. Bogota, altit. 2600-2700 metr. (coll. Lindig. 2519). F. *dolichorhiza* Nyl.

4. Peltigera leptoderma Nyl., l. c., p. 325. Sterilis. Thallo variat minus tenui et sorediis planis marginalibus (aut sparsis).

Bogota, altit. 2500-2600 metr., crescens supra terram ad latera abrupta viarum et collium, aut ad truncos putridos (coll. Lindig. 2559).

Trib. XIII. — PARMELIEI.

I. — STICTINA Nyl.

1. Stictina crocata (L.) Nyl., *Syn.*, I, p. 338.

Bogota, altit. 2700 metr. (coll. Lindig. 2525).

(1) Verisimiliter haud deest in Novæ Granatæ alpibus *Nephromium tomentosum* var. *helveticum* (Ach.) Nyl., *Syn.*, I, p. 319, in Boliviæ montibus lectum a Dom. Mandon.

2. Stictina tomentella Nyl., *Syn.*, I, p. 342.

Supra muscos et detritus. Choachi, altit. 3100 metr. (coll. Lindig. 707). In Peruvia adest ad corticem arborum.

3. Stictina gyalocarpa Nyl., l. c.

Lecta in Nova Granata a Goudot.

4. Stictina Kunthii (Hook.) Nyl., l. c.

Lecta a cl. Triana in Nova Granata.

Obs. — Var. *pilosella* Nyl. Thallus cinerascens opacus (subtomentellus) pilis minutis tenuissimis albidis adspersus, lobatus (latit. 1-3-pollicaris); apothecia obscure spadiceo-rufescentia submarginalia (sæpe conferta et usque fere versus mediam frondem rarius sparsa), fere mediocria (latit. 2-3 millim.), receptaculo albido-ciliato; sporæ (1-) 3-septatæ, long. $0^{mm},033$-46, crassit. $0^{mm},009$-$0^{mm},011$. Choachi, altit. 2600 metr. (coll. Lindig. sub n° 2589, sed vix distributa). Differt a typo thallo opaco, pilis minutis sparsis et sporis nonnihil majoribus.

5. Stictina Lenormandii (v. d. B.) Nyl., l. c., p. 343.

Ad truncos arborum. Bogota et Choachi, altit. 2600-2900 metr. (coll. Lindig. 2522). Etiam alibi in Nova Granata lecta a Goudot et Triana. Valde varians et instabilis. Forma brevior, thallo breviore, datur e Choachi, altit. 2600 metr., in coll. Lindig. 2548.

Obs. — F. *lævis* minor, intermedia inter *Stictinam Lenormandii* et *St. tomentosam*, e Bogota, altit. 2800 metr., ad ramos arbustorum, datur in eadem collectione n° 2589.

6. Stictina tomentosa (Sw.) Nyl., l. c.

Tequendama et Choachi, altit. 2600 metr., ad truncos arborum (coll. Lindig. 2521). Etiam aliis locis in Nova Granata lecta a Triana; datur quoque in coll. F. et Schl. 1233.

Var. *dilatata* Nyl., l. c., p. 344, similiter ibi a Goudot et aliis lecta (cf. coll. F. et Schl. 1087 et 1236).

Obs. — In Bolivia usque altitudine 3200 metr. obvenit (Mandon).

7. STICTINA QUERCIZANS (Mich.) Nyl., *Syn.*, I, p. 344.

Bogota, altit. 2700-2800 metr., ad truncos et supra lapides muscosos, haud rara (coll. Lindig. 2527, 2539).

Var. *Peruviana* (Del.) Nyl., l. c., quoque in Nova Granata occurrit.

8. STICTINA FULIGINOSA (Ach.) Nyl., l. c., p. 347.

Choachi, altit. 2600 metr. (coll. Lindig. 702).

9. STICTINA PELTIGERELLA Nyl. Thallus luridus sat parvus (latit. 1-2-pollicaris) substipitatus monophyllus, late lobatus vel lobo frondis aliquoties inciso-diviso, sat tenuis, læviusculus et sæpius pro parte obscure olivaceo-furfuraceus, subtus pallidus tomento rhizinoso sordido vel concolore mediocri vel parco aut late versus ambitum evanescente; apothecia biatorina badiorufa, conceptaculo pallido margine nonnihil crenato vel crenulato; sporæ incolores fusiformes 1-3-septatæ, longit. $0^{mm},030$-36, crassit. $0^{mm},008$-$0^{mm},010$.

Ad lapides in rivulis rupestribus locis subumbrosis suberecto-adfixa crescens. Bogota, altit. 2800 metr. (coll. Lindig. 2533).

Obs. — Ad stirpem pertinet *Stictinæ filicinæ* (Ach.), ubi species est notis datis facillime dignoscenda. Thallus interdum magis divisus (quodammodo fere sicut in *St. sylvatica* minore), sed etiam tunc mox pagina supera pro magna parte granulis minutissimis olivaceo-fuscis furfuracea mox dignota. Cyphellæ mediocres, fundo albo plano glabro.

II. — STICTA (Ach.) Nyl.

1. STICTA LACINIATA Ach., Nyl., *Syn.*, I, p. 354.

Bogota, altit. 2800 metr., in sylvis ad ramos arborum (coll. Lindig. 2740). Etiam alibi.

Obs. — Var. *læviuscula* Nyl., l. c.; Tibacui, altit. 1800 metr., ad truncos arborum (coll. Lindig. 2544). — Var. *dilatata* Nyl., *Boliv.*, p. 373 (angustior); Bogota, altit. 2800 metr. (coll. ead. 2516; sed

dantur etiam sub hoc numero var. *læviuscula* et var. *denudata* Nyl., l. c.). Occurrit quoque var. *læviuscula* thallo subtus denudato et versus basin subcostatato saltem in Venezuela (Fendler), ex hb. Tuckerman. Typica etiam interdum thallum habet subtus nervoso-costatulum. Gonidia diam. 0mm,007.

2. STICTA DAMÆCORNIS var. SINUOSA (Pers.) Nyl., l. c., p. 356.

Villeta, altit. 2000 metr., ad truncos arborum in sylvis. Gonidia diam. 0mm,005-6. Sporæ incolores, vulgo 1-septatæ, longit. 0mm,25-36, crassit. 0mm,008-9 (1).

3. STICTA AURATA Ach., Nyl., l. c., p. 361.

Supra radices arborum et ad cortices. Bogota, altit. 2500-2700 metr. (coll. Lindig. 2674).

III. — RICASOLIA (DN.) Nyl.

. RICASOLIA DISSECTA (Ach.) Nyl., *Syn.*, I, p. 370.

Lecta in Nova Granata, ex Mus. Paris.

2. RICASOLIA FENDLERII (Mnt. et Tuck.). *Sticta Fendleri* Mnt. et Tuck.; *Parmelia crenulata* Eschw., *Lich. Brasil.*, p. 204.

Tolima, ad truncos arborum (Goudot); Bogota, in sylvis altis, altit. 2600-2800 metr. supra mare (coll. Lindig. 2515).

3. RICASOLIA CORROSA (Ach.) Nyl., l. c.

Supra detritus inter arbusta. Bogota, altit. 2800 metr. (coll. Lindig., sed absque numero, nec distributa).

4. RICASOLIA SUBDISSECTA Nyl., l. c., p. 372.

Tibacui, altit. 1800 metr., ad truncos arborum (coll. Lindig. 2543).

(1) In *Sticta caperata* Bor., Nyl., l. c., p. 357, sporæ longit. 0,032-50 millim., crassit. 0,008-0,011 millim.

5. RICASOLIA PALLIDA (Hook.) Nyl., l. c.

Choachi, altit. 2600 metr., ad ramos arbustorum (coll. Lindig. 2514); Bogota, ead. altit. (coll. Lindig. 713).

6. RICASOLIA EROSA (Eschw.). *R. Ravenelii* (Tuck.) ; *R. crenulata* var. *stenospora* Nyl., l. c., p. 373. Thallus vulgo scrobiculatulus.

Ad corticem arborum. Villeta, altit. 1200 metr. (coll. Lindig. 2836).

Obs. — Sporæ 1-3-septatæ, longit. 0mm,060-70, crassit. 0mm,0045. Sit *Parmelia crenulata* Eschw., *Ic. sel.*, p. 25, t. 14, f. 2, *Parmelia erosa* Eschw., *Lich. Brasil.*, p. 211 (1).

IV. — PARMELIA (Ach.) Nyl.

1. PARMELIA PERFORATA Ach., Nyl., *Syn.*, I., p. 377.

Præsertim saxicola, latitudinis sæpe pedalis, at interdum bipedalis et amplius, saxa arenaria et lapides late tegens. Bogota, altit. 2700-2800 metr. (coll. Lindig. 2532 et 2549); Choachi, altit. 2400 metr. (coll. ead. 2666). Sporæ longit. 0mm,011-14, crassit. 0mm,008-9. Apothecia non semper (non omnia) perforata.

2. PARMELIA PERLATA var. CILIATA (DC.), scilicet f. *macrocarpa* (Pers.) Nyl., l. c., p. 380.

In Nova Granata lecta fuit a Goudot.

3. P. LATISSIMA Fée, Nyl., l. c., f. thallo flavescente.

Usque latitudine 2-pedali et amplius, supra truncos, ramos et terram crescens. Sporæ 8næ, longit. 0mm,032-38, crassit. 0mm,016-21. Ad Bogotam, altit. 2900 metr. (coll. Lindig. 740).

(1) *Ricasolia Casarettiana* (DN.) forsan quoque e *R. crenulata* est separanda (cf. Nyl., l. c., p. 373), thallo firmiore fusconigro-rhizinoso, etc. Eam nonnisi e Brasilia vidi.

4. PARMELIA TILIACEA var. SUBLÆVIGATA Nyl., l. c., p. 383.

La Mesa, altit. 2400 metr. (coll. Lindig. 736). Sporæ longit. 0mm,008-11, crassit. 0mm,007-8.

Obs. — Etiam in collectione Lindigiana vidi Parmeliam, quæ sit *P. lævigata* var. *sinuosa* (Sm.), sed ob specimina sterilia incerta manet; e Bogota, supra saxa, altit. 2800 metrorum.

5. PARMELIA CERVICORNIS Tuck., Nyl., l. c. (1).

In Nova Granata hunc lichenem sæpe valde insignem jam observarunt Goudot et Triana, altitudine 3000-4000 metrorum. Supra detritus et ad arbusta eam legit frequenter Lindig, altit. 2700-3500 metr., in « barrancas » (coll. Lindig. 2531, 2573; sorediata 2530). Etiam ad Villeta, altit. 1400 metr. (ead. coll. 2594).

Obs. — Polymorpha, laciniis statu sterili sæpe eximie elongatis; varians quoque colore thalli albo vel albido et flavescente, quod idem in affinibus interdum videre licet.

6. PARMELIA REDUCENS Nyl. Vix specie diversa a *Parmelia cervicorni* (licet laciniis brevioribus et facie *Parmeliæ lævigatæ*) fertili, thallo stramineo (ex. gr. qualis distribuitur in Lechl., Pl. peruv., 2728). Thallus subtus dense atrofibrilloso-pannosus. Apothecia latit. 4-6 millim. Sporæ longit. 0mm,009-11, crassit. 0mm,007-8.

Ad truncos arborum. Choachi, altit. 2600 metr. (coll. Lindig. 799 et 2743).

Obs. — Differt a *P. cervicorni* fertili (brevius laciniata), præsertim thallo supra fere sicut in *lævigata* et sporis minoribus.

7. PARMELIA LIMBATA Laur., Nyl., l. c., p. 386.

La Mesa, altit. 1400 metr.

(1) Synonyma *pulvinata* Fée et *Carraccensis* Tayl. modo certas formas ejus speciei respiciunt; inde nomen Tukermanii forte præferre liceat.

8. PARMELIA KAMTSCHADALIS var. AMERICANA (Mey. et Flot.) Nyl., l. c., p. 387.

Bogota, altit. 2700 metr. (coll. Lindig. 2507).

9. PARMELIA BORRERII Turn., Nyl., l. c., p. 389 (f. rudecta Ach.).

Ad lapides et saxa arida. Bogota, altit. 2600-2800 metr. (coll. Lindig. 2547 et 735).

10. PARMELIA OSTEOLEUCA Nyl. Thallus osseo-albidus orbiculari-expansus laciniato-divisus adpressus, laciniis (latitudinis 1-2 millim.) multifidis, imbricato-adpressis, subtus niger et nigro-fibrillosus (apice summo laciniarum ibi nonnihil badionigro vel pallidiore); apothecia spadicea (latit. vulgo circa 3-5 millim.), margine receptaculari lobato-crenato et sæpe conflexo; sporæ longit. $0^{mm},009$-$0^{mm},012$, crassit. $0^{mm},007$-8.

Bogota, altit. 2700 metr., ad saxa arenaria (coll. Lindig. 2528).

Obs. — Thallus sæpe latitudinis pedalis et amplius. Affinis *Parmeliæ conspersæ* typicæ, sed color thalli alius, divisiones ejus angustiores. E Brasilia meridionali (Guillemin) adest in Museo Parisiensi forma sterilis, forsan hujus Parmeliæ, thallo magis opaco et infra nudiore.

11. PARMELIA TÆNIATA Nyl., l. c., p. 405.

Ad ramos arbustorum, altit. 2800 metr. (coll. Lindig. 2744 et 800).

Obs. — Apothecia latit. circa 10-15 millim. (minora quam descripta l. c.). Sporæ attenuato-fusiformes arcuatæ vel bis flexæ, longit. $0^{mm},023$-25, crassit. $0^{mm},0025$-$0^{mm},0030$ (l. c. solum juveniles, nec adhuc rite formatæ indicantur).

12. PARMELIA HYPOTRACHYNA Nyl., l. c., p. 405.

Tolima, ad limitem superiorem arborum (Goudot).

V. — PARMELIOPSIS Nyl.

1. Parmeliopsis angustior Nyl. in *Ann. sc. nat.*, 4e sér., XI, p. 215; *Syn.*, II, p. 56.

Tolima (Goudot) ad corticem *Hyperici* crescens simul cum *Alectoria Loxensi*.

VI. — PHYSCIA (DC.) Nyl.

1. Physcia flavicans (Sw.) DC., Nyl., *Syn.*, I, p. 406.

Bogota, ad ramos arborum, altit. 2600-2700 metr. (coll. Lindig. 2524). Occurrit quoque saxicola in eadem regione.

2. *Physcia acromela (Pers.) Nyl., l. c., p. 407, f. thallo pro parte sorediis flavis farinaceo.

Ad lapides et muros. Fusagasuga, altit. 1750 metr. (coll. Lindig. 2556).

3. Physcia hypoglauca Nyl., l. c., p. 409.

Villeta, altit. 2600 metr., ad corticem pruni, etc. (coll. Lindig. 2595).

4. Physcia candelaria (Ach.) Nyl., l. c., f. *substellata* (Ach.), thallo orbiculari.

Bogota, altit. 2600 metr.

5. Physcia leucomela (L.) Mich., Nyl., l. c., p. 414.

Bogota, altit. 2600 metr., ad arbores sylvarum (coll. Lindig. 2749, 802); Fusagasuga, altit. 2200 metr. (ead. coll. 2874). — F. albociliata Bogota (ead. coll. 2508).

Var. *angustifolia* (Mey. et Flot.) Nyl., l. c., p. 415, *Lich. Boliv.*, p. 375, laciniis valde gracilibus dichotome ramosis, apici-

bus scorpioidee involutis (1), sterilis; ad ramos arbustorum in Paramo Choachi, altit. 3600 metr.; Bogota, supra detritus inter arbusta, altit. 2700 metr. (coll. Lindig. 2550).

Var. *podocarpa* (Bél.) Nyl., l. c.; Bogota, altit. 2500 metr., ad ramos arbustorum (coll. Lindig. 2558).

6. PHYSCIA SPECIOSA (Wulf.) Fr., Nyl., l. c., p. 416. Forma apotheciis margine thallino crenato.

Villeta, altit. 1100 metr., ad cortices (coll. Lindig. 2831).

Var. *hypoleuca* (Ach.) Nyl., l. c., p. 417.

Fusagasuga, altit. 2200 metr., ad cortices arborum in sylvis (Lindig.).

Obs. — * *Ph. Domingensis* Ach., Nyl., l. c., p. 417, 423, f. isidiophora, sterilis; Bogota, altit. 2700 metr., ad saxa locis subumbrosis (coll. Lindig. 2534).

* *Ph. obscurata* Nyl. similis *speciosæ* (formæ laciniis thalli sæpe apice albo-sorediosis), sed color thalli fuscescens vel pro parte vel apicibus laciniarum cinereo-albidis; sterilis, supra lapides. Bogota, altit. 2900 metr. (coll. Lindig. 704).

7. PHYSCIA STELLARIS (L.) Fr., Nyl., l. c., p. 424.

Bogota, altit. 2600 metr., ad salices et alnos (coll. Lindig. 2602); ad saxa et supra lapides ibidem typica, altit. 2800 metr. crescens, sporis longit. 0mm,022-28, crassit. 0mm,012-13 (coll. Lindig. 712). — Fere var. *tenella* Scop., ei saltem arcte accedens, etiam prope Bogota ad cortices (coll. ead. 731).

8. PHYSCIA OBSESSA (Mnt., non Ach.) Nyl., l. c., p. 426.

Villeta, altit. 1200 metr. (coll. Lindig. 2673). Sporæ longit. 0mm,021-27, crassit. 0mm,008-0mm,011.

9. PHYSCIA OBSCURA Fr., Nyl., l. c., p. 427, f. *endochrysea* Hmp.

(1) Variant laciniæ subtus concolores albidæ aut passim nigrescentes vel simul ibi cæsio-pruinosæ.

Supra saxa et muscos, altit. 2700 metr.; sporis longit. 0mm,021-26, crassit. 0mm,010-14. Hæc forma distribuitur in coll. Lindig. sub n° 2536. Thallus intus pro parte croceus vel croceo-flavus.

Var. *ulotrichoides* Nyl., similis var. *sciastræ* Ach., sed apotheciis receptaculo subtus nigro-fibrilloso et thallo intus intense croceo; Bogota, altit. 2700-2900 metr., supra lapides (coll. Lind. 2536, sæpe admixta *endochrysea*); sporæ longit. 0mm,023-27, crassit. 0mm,011-14.

10. Physcia adglutinata (Flk.) Nyl., l. c., p. 428.

Ad cortices. Bogota, altit. 2600-2800 metr. (coll. Lindig. 2611, 2629 minor, 769). Sporæ longit. 0mm,018-28, crassit. 0mm,007-11. F. *minor* (Fée, *Ess.*, p. 125, t. 33, f. 2), in coll. Lindig. distribuitur nis 2629 et 769.

* *Ph. syncolla* Tuck. (cf. Nyl., l. c.) interdum in ead. coll. distribuitur sub n° 2673; e Villeta, altit. 1200 metr., ad cort. arborum. Sporæ longit. 0mm,020-24, crassit. 0mm,008-0mm,012 (1).

Trib. XIV. — PYXINEI.

I. — PYXINE Fr.

1. Pyxine Cocoes (Sw.). *Lecidea Cocoës* Ach., *Meth.*, p. 84, *L. U.*, p. 216, *Syn.*, p. 54.

Cune, altit. 1200 metr. (coll. Lindig.).

Var. *sorediata* (Ach., Tuck.).

Villeta, altit. 1400 metr., supra saxa arenaria (coll. Lindig. 727).

(1) Forte sit n. 2760 coll. Lindigianæ *Physciæ adglutinatæ* status sporis longit. 0,027-30 millim., crassit. 0,012-15 millim. Choachi, altit. 2600 metr., ad cortices. — Momentum magnum indicans, quod præbent spermogonia, utpote criterium sæpe certum sistentia, ubi dubia restant de distinctione specierum ambiguarum vel inter se vicinarum, in *Flora*, 1862, p. 835, ostendi *Physciam adglutinatam* spermatiis (acicularibus gracilibus longis) absolute specie differre a *Physcia obscura* (Ehrh.), cui spermatia omnino alia (minutissima oblonga). In Fr. *Gen. Heterolich.*, p. 36, de spermogoniis superbe statuitur « nec magni ea duximus ». Ea organa sibi haud convenientia existimans D. Fries verisimiliter in proxima creationis editione supprimenda « ducit » (cf. Nyl., l. c., p. 354).

2. Pyxine Meissnerii Tuck., Nyl. in *Ann. sc. nat.*, sér. 4, VI, p. 255, *Syn.*, II, p. 1.

Villeta, altit. 1800 metr. ad corticem arborum (coll. Lindig. 892) (1).

Trib. XV. — LECANOREI.

Subtrib. I. — PANNARIEI.

I. — PANNARIA (Del.) Nyl.

1. Pannaria pannosa (Ach.). *Parmelia pannosa* Ach., *L. U.*, p. 465, *Syn.*, p. 202.

Villeta, altit. 2000 metr., ad corticem arborum (coll. Lindig. 2840).

2. Pannaria nigro-cincta (Mnt.) Nyl., *Syn.*, II, p. 39.

Ad cortices arborum. Bogota, altit. 2500-2600 metr. (coll. Lindig. 2623, 2769, 2882), et adhuc altit. 2900 metr. (ead. coll. 2788).

Obs. — Sporæ longit. 0^{mm},012-18, crassit. 0^{mm},008-9. Gelatina hymenea iodo intense cærulescens, deinde mox thecæ saltem sordide vinose rubentes.

II. — COCCOCARPIA Pers.

1. Coccocarpia molybdea Pers., in Gaudich., *Uran.*, p. 206, Nyl., l. c., p. 42.

Ad cortices. La Mesa, altit. 1400 metr. (coll. Lindig. 700).

Var. *incisa* (Pers.), supra saxa arenaria nuda; Bogota, altit. 2700 metr. (coll. Lindig. 2538). F. *pellita* (Sw., *Lich. Amer.*, t. VI) e Villeta, Alto del Trigo, altit. 2000 metr., ad corticem in ead. coll. n° 2839. — Var. *aurantiaca* (Hook.) e Bogota, altit. 2800 metr., ad truncos arborum, in ead. coll. n° 710. — Var.

(1) Antea jam pluries observavi, Pyxineos haud rite tribu separandos esse a Parmelieis, nam confluunt cum *Physciis* certis melanocarpis. Nec quidem vere tribu distinguuntur Lecideæ a Lecanoris, sæpe enim accidit ut eas dignoscere non valeamus. Tamen genera talia in plurima divelluntur a Massalongianis.

cronia (Tuck.), Nyl., *Syn.*, II, p. 43, apotheciis rufis basi ciliis albidis radiantibus coronatis; ad ramos, Cune, altit. 1200 metr.

III. — LECANORA Ach., Nyl.

1. Lecanora aurantiaca (Lghtf.), Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 142.

Bogota, altit. 2600 metr. (coll. Lindig. 2601).

2. Lecanora erythrantha Tuck. in *Proceed. Amer. Soc. Sc. Art.*, 1832, p. 402. — Thallus albus tenuis; apothecia ferrugineo-coccinea mediocria (latit. 1mm-1mm,5) plana, margine thallino depresso (et proprio obsoleto) cincta; sporæ incolores ellipsoideæ utroque apice loculum et in axi tubulum jungentem habentes, longit. 0mm,016-18, crassit. 0mm,008-9.

La Mesa, altit. 2100 metr., ad corticem arborum (coll. Lindig. 720).

3. Lecanora crocantha Nyl. — Thallus albidus tenuissimus continuus, paullum inæqualis; apothecia croceo-rubescentia vel ferrugineo-rubescentia fere mediocria plana subbiatorina; sporæ (ut in priori) ellipsoideæ loculo sat magno in utroque apice (tubulo jungente in junioribus præsertim visibili), longit. 0mm,023-30, crassit. 0mm,013-18.

Ad cortices; altit. 2800 metr. (coll. Lindig., immixta visa sub 2665).

Obs. — Affinis est *erythranthæ* Tuck. et vix differt nisi sporis multo majoribus, fortasse tamen haud speciem sistat distinctam.

4. Lecanora conjungens Nyl. — Similis *Lecanora erythranthæ*, sed apotheciis ferrugineo-rufis vel ferrugineo-rubentibus et sporis paullo minoribus (longit. 0mm,011-16, crassit. 0mm,007-9).

Bogota, altit. 2500 metr., ad cortices arborum (coll. Lindig. sub n° 744 admixta).

Obs. — Differt mox a *Lecanora russeola* apotheciis margine thallino integro (in *russeola* scilicet hic margo est tenuior et crenulatus).

5. LECANORA RUSSEOLA Nyl. — Thallus albidus vel albido-cinerascens tenuis granulato-inæqualis subdeterminatus; apothecia testaceo-rufa vel testaceo-rubentia vel subferruginea, fere mediocria (latit. circiter 1 millim.), margine thallino tenui crenulato cincta, intus incoloria; sporæ ellipsoideæ (utroque apice loculum offerentes et interdum tubulum jungentem in axi), longit. 0^{mm},014-16, crassit. 0^{mm},007-9.

Bogota, altit. 2600 metr., ad corticem arboris (sub n° 2614 eam vidi in coll. Lindig.).

Obs. — Differt a *Lecanora pallidiore* Nyl. apotheciorum colore, margine eorum thallino alio et sporis brevioribus. *L. erythrantha* Tuck. differt notis analogis.

6. LECANORA SUBFERRUGINEA Nyl. — Similis *Lecanoræ ferrugineæ* (apotheciis biatorinis ferrugineo-rubricose tinctis vel quasi suffusis), sed sporis multo majoribus (scilicet longit. 0^{mm},023-27, crassit. 0^{mm},011-18). Species videtur distincta.

Bogota, altit. 2600 metr., ad corticem arboris (coll. Lindig. 2614).

Obs. — Facile ea pro *Lecidea russula* Ach. sumitur, nisi microscopice examinetur.

7. LECANORA PALLIDIOR Nyl. — Thallus albidus rugulosus rimulosus subdeterminatus vel indeterminatus; apothecia pallida vel testaceo-pallida plana fere mediocria (latit. 1 millim. vel paullo minora), sæpe conferta et tunc angulosa, margine thallino vel epithallino obsolete proprium (subconcolor vel dilutius albido-pallidum distinctum) tegente; sporæ ellipsoideæ, utroque apice loculum sat parvum offerentes (interdum tubulo tenui in axi sporæ utrumque loculum jungente), longit. 0^{mm},016-20, crassit. 0^{mm},007-9.

La Mesa, altit. 2100 metr., ad corticem arborum (coll. Lindig. 2665).

Obs. — Affinis *Lecanoræ camptidiæ* Tuck. in *Proceed. Amer. Acad. Sc. Art.*, 1862, p. 403, hæc vero (in America Boreali e Pennsylvania usque in Texas obvia) differt apotheciis obscurioribus carneo-rufis (mar-

gine pallidiore), sporis minoribus (longit. 0^{mm},014-16, crassit. 0^{mm},006-7), thallo tenuissimo continuo. — Comparationis caussa his memoretur simul *Lecanora phæa* Tuck., cui thallus virescens vel cinereo-virescens tenuis nigro-limitatus; apothecia fusca (latit. 0^{mm},5-0^{mm},7) plana biatorina subimmarginata; sporæ longit. 0^{mm},011-12, crassit. 0^{mm},005. Ad rupes calcareas adnascitur in Cuba (C. Wright), ex hb. Tuckerman.

8. Lecanora pyracea (Ach.) Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 145.

Bogota, altit. 2600 metr. (sub n° 2616 immixta in coll. Lindig.).

Obs. — Sporæ longit. circa 0^{mm},015, crassit. 0^{mm},008.

9. Lecanora Brebissonii (Fée) Nyl., *Lich. Boliv.*, p. 377.

Bogota, altit. 2600 metr., ad cortices (coll. Lindig. 2614 pr. p.).

Obs. — Sporæ longit. 0^{mm},033-38, crassit. 0^{mm},018-19. Etiam immixta in coll. Lindig. sub n° 2650, lecta altit. 2100 metr.

10. Lecanora erythroleuca Nyl. — Thallus albidus tenuis inæqualis; apothecia rubra, fere mediocria (latit. circiter 1 millim.), margine thallino integro haud prominulo (vel subexcluso) cincta; sporæ 3-loculares, longit. 0^{mm},018-24, crassit. 0^{mm},009-0^{mm},016.

Bogota, altit. 2500 metr., ad cortices (Al. Lindig).

Obs. — Affinis *Lecanoræ Brebissonii* Fée, quacum sporarum forma convenit, at apotheciis omnino lecanorinis et sporis minoribus. Apothecia interdum fere rubro-ferruginea vel rubro fuscescentia. Gelatina hymenea iodo intense cærulescens. Etiam similior est *L. erythroleucoidi* Nyl., sed sporis minoribus.

11. *Lecanora erythroleucoides Nyl. — Similis *Lecanoræ erythroleucæ*, sed sporis majoribus (longit. 0^{mm},027-34, crassit. 0^{mm},014-21). Vix nisi varietas sit *L. Brebissonii* apotheciis rubricosis vel ruforubris.

Bogota, alt. 2500 metr. (coll. Lindig. 744).

12. Lecanora insperata Nyl. — Thallus cinerascens tenuis vel tenuissimus inæqualis vel sublævigatus, sæpius rimosus vel diffractus (interdum subareolato-diffractus), indeterminatus; apothecia fusconigra (vel nigra vel fusca) opaca parva (latit. $0^{mm},3$-$0^{mm},4$) lecideina, planiuscula et demum convexa, absque margine proprio (nec ullo thallino distincto), intus obscura; sporæ fuscæ ellipsoideæ, utroque apice loculum offerentes (loculis his haud raro invicem tubulo tenui junctis), longit. $0^{mm},012$-16, crassit. $0^{mm},006$-8, paraphyses graciles, hypothecium fuscescens vel infuscatum.

Ad corticem prunorum prope Bogota, altit. 2600 metr. (coll. Lindig. 2616, 728).

Obs. — Facie obiter visa est *Lecideæ lenticularis* vel *myriocarpæ*, sed revera ob formam sporarum Lecanora sit stirpis *cerinæ;* tamen spermogonia nondum vidi, quare incertus adhuc manet locus systematicus. Color apotheciorum in memoriam revocat stirpem *Lecanoræ sophodis.*

13. Lecanora diplinthia Nyl. — Thallus pallido-cinerascens vel pallido-albidus sat tenuis vel tenuis, inæqualis vel subgranulosus, indeterminatus; apothecia fusca satis parva plana, margine thallino integro (intus pallescente) cincta; sporæ fuscæ ellipsoideæ seriebus 4 loculosæ (scilicet loculis 2 apicalibus simplicibus et seriebus 2 mediis singulis e loculis 2 constitutis vel interdum e loculis 3), longit. $0^{mm},023$-34, crassit. $0^{mm},012$-16.

Ad corticem pruni in regione Bogotensi, altit. 2600 metr.

Obs.—Comparanda quoad sporas cum *Lecanora pyreniospora* Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 151, fig. 6, quæ vero species mox differt iis simpliciter 4-locularibus (nec loculis mediis divisis).

14. Lecanora colobinoides Nyl. — Similis *Lecanoræ sophodi* f. *colobinæ* Ach., *L. U.*, p. 358 (non colobina Ach., *Syn.*, p. 153), sed thallus olivaceo-fuscescens granulosus subleprosus effusus. Sporæ longit. $0^{mm},018$-23, crassit. $0^{mm},009$-$0^{mm},011$.

Bogota, altit. 2600 metr., ad corticem arborum.

15. Lecanora erysiphæa Nyl. — Thallus cinerascens minute

leproso-granulosus effusus; apothecia subfusco-rubella sat parva (latit. circiter 0mm,75), margine thallino granuloso cincta, intus albido-pallida; sporæ fuscæ ellipsoideæ 1-septatæ, longit. 0mm,023-27, crassit. 0mm,008–0mm,011. Gelatina hymenea iodo intense cærulescens.

Bogota, altit. 2600 metr. (coll. Lindig. sub n° 2612).

16. Lecanora parella var. *pallescens* Ach., *L. U.*, p. 370, *Syn.*, p. 169.

Villeta, altit. 1200 metr. (coll. Lindig. 894); Acerradero, altit. 2500 metr., ad cortices (Lindig).

17. Lecanora inæquata Nyl. — Thallus albidus granulato-inæqualis tenuis determinatus; apothecia pallida concaviuscula (latit. 1–2 millim.), margine thallino crasso crenato cincta; sporæ 8næ incolores ellipsoideæ, longit. 0mm,058-70, crassit. 0mm,027-36, paraphyses graciles. Gelatina hymenea et thecæ iodo intense cærulescentes.

Villeta, altit. 1200 metr., ad cortices (coll. Lindig. 759).

Obs. — Pertinet ad stirpem *Lecanoræ tartareæ*, sed differt jam forma apotheciorum et margine thallino crenato.

18. Lecanora blanda Nyl., *Lich. exot.* (in *Ann. sc. nat.*, sér. 4, XI), p. 216, *Boliv.*, p. 378.

Ad rupes subumbrosas. Bogota, altit. 2800 metr. (Al. Lindig). Sporæ longit. 0mm,014-18, crassit. 0mm,009-0mm,010.

19. Lecanora subfusca f. allophana (Ach.) Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 160, transiens in *argentatam* (Ach.).

Bogota, altit. 2600 metr. (coll. Lindig. 737).

Var. *distans* (Pers.) Ach., Nyl., l. c., e Villeta, altit. 1200 metr. (coll. Lindig. 757; e Bogota, altit. 2600 metr., in ead. coll., immixta sub n° 2614). — Var. *argentata* Ach., Nyl., l. c., p. 160,

ad cortices prope Bogota. — Var. *conferta* (Dub., *Bot. Gall.*, p. 654), corticola, e Bogota, altit. 2600 metr. Sporæ longit. 0mm,010-16, crassit. 0mm,006–7.

20. LECANORA ALBELLA (Pers.) Nyl., l. c., p. 162.

Bogota, altit. 2600 metr.; ad cortices.

21. LECANORA CÆSIORUBELLA Ach., *L. U.*, p. 366, *Syn.*, p. 167.

Villeta, ad cortices *Ingæ* et aliarum arborum (coll. Lindig. 2677, 2684). Sporæ ellipsoideæ, longit. 0mm,010-12, crassit. 0mm,007. — Minor ad ramos arbustorum in regione Bogotensi, altit. 2800 metr. (coll. ead. 2588).

22. LECANORA GRANIFERA var. *subæruginosa* Nyl. — Differt a typo speciei thallo (intus vix vel leviter in receptaculis flavente) albido, tenuiter granuloso vel granulato-inæquali, apotheciis (lat. 1–2 millim.) fusco-pallescentibus, sæpe æruginose tinctis, intus strato hypothecii fusco vel fuscescente; sporæ longit. 0mm,016-19, crassit. 0mm,008-0mm,011.

Ad corticem quercus prope Bogotam, altit. 2500 metr. (coll. Lindig. 2782).

23. LECANORA MESOXANTHA Nyl. — Thallus albidus vel albido-cinerascens tenuis, tenuiter granulato-inæqualis, intus citrino-flavus, nigricanti-limitatus; apothecia pallido-testacea mediocria (latit. fere 1mm,5), intus hypothecio nigro; sporæ incolores ellipsoideæ simplices, longit. 0mm,018–25, crassit. 0mm,011-14, paraphyses graciles.

Ad corticem. Bogota, altit. 2700 metr. (coll. Lindig. 2620).

Obs.— Maxime affinis est *Lecanoræ graniferæ*, colore apotheciorum autem diverso et sporis majoribus. Gelatina hymenea iodo cærulescens, deinde præsertim thecæ sordide cærulee obscuratæ. Ad stirpem pertinet *Lecanoræ subfuscæ*, nam spermatia sunt eadem.

24. LECANORA CONCILIANS Nyl. — Thallus albidus granulato-

inæqualis, sat tenuis vel fere mediocris, nigro-limitatus; apothecia nigra mediocra (latit. 1-2 millim.), margine thallino crenato (demum flexuoso) coronata, intus fusconigra vel nigricantia; sporæ 8^{nae} incolores ellipsoideæ, longit. 0^{mm},015–18, crassit. 0^{mm},010-11, paraphyses haud bene discretæ, hypothecium (saltem leviter, lamina tenui visum) fusco-rufescens. Gelatina hymenea iodo cærulescens (deinde thecæ obscuriores).

Villeta, Alto del Trigo, altit. 2000 metr., ad corticem arboris (coll. Lindig. 2832).

25. LECANORA MULTIFERA Nyl. — Thallus albidus inæqualis vel rugulosus tenuis subindeterminatus; apothecia spadicea vel badiorufescentia (latit. 1 millim. vel paullo minora) planiuscula conferta, margine tenui subexcluso, intus tota albida; thecæ polysporæ, sporæ simplices ellipsoideæ vel fusiformi-ellipsoideæ vel subfusiformes, longit. 0^{mm},007-8, crassit. 0^{mm},0025-0^{mm},0035, paraphyses haud bene discretæ. Gelatina hymenea iodo intense cærulescens.

Villeta, altit. 1200 metr., socia *Lecanoræ subfuscæ* var. *distantis* Ach., ad cortices (coll. Lindig. 756).

Obs. **— Color apotheciorum constans videtur. Spermatia recta acicularia, longit. 0^{mm},008-0^{mm},010, crassit. 0^{mm},001. Ad stirpem pertineat potissime *Lecanoræ badiæ* Ach.**

26. LECANORA ATRA Ach., ***Meth.***, p. 154, ***Syn.***, p. 146 (excl. varr.), Nyl., ***Lich. Scandin.***, p. 170.

Villeta, altit. 1400 metr., ad saxa arenaria (coll. Lindig. 2593).

27. LECANORA SULPHUREOFUSCA Fée, Nyl., ***Lich. exot.***, p. 220, thallo albido-sulphureo vel albido, apotheciis pallidorufis (vel interdum testaceo-subfuscis), receptaculo thallino intus dilute sulphureo et margine obsolete crenulato aut integro, sporis ellipsoideis 1-septatis, long. 0^{mm},088-0^{mm},108, crassit. 0^{mm},020-32. Gelatina hymenea iodo cærulescens.

Ad ramos arbustorum. Bogota, altit. 2500-2700 metr. (in coll. Lindig. immixta sub numeris 2620 et 2625), ad cortices læves. Ad S. Antonio, in sylvis profundis, altit. 1900 metr. (Lindig).

28. Lecanora alboatrata Nyl.—Thallus albus tenuis inæqualis vel rugosus rimosus; apothecia nigra plana mediocria (latit. circa 1 millim.), margine thallino integro cincta; thecæ 2-sporæ, sporæ ellipsoideæ 1-septatæ, longit. 0mm,048-52, crassit. 0mm,022-23, paraphyses graciles, hypothecium incolor. Gelatina hymenea iodo intense cærulescens.

Bogota, ad cortices, altit. 2500 metr. (coll. Lindig. 2705 et 777).

Obs. — Pertinet hæc species ad stirpem *Lecanoræ sulphureofuscæ.*

29. Lecanora punicea Ach., *L. U.*, p. 395, *Syn.*, p. 174.

Ad cortices altit. circiter 2100 metr. (coll. Lindig. 2650). Sporæ 7-15-septatæ, longit. 0mm,062-82, crassit. 0mm,0045-0mm,0065.

IV. — URCEOLARIA (Ach.) Nyl.

1. Urceolaria scruposa Ach., *L. U.*, p. 338, *Syn.*, p. 142 (*cinereocœsia* Sw.).

Bogota, altit. 2700 metr. (coll. Lindig. 2503). Sporæ longit. 0mm,023-27, crassit. 0mm,010-12.

V. — PERTUSARIA DC., Nyl.

1. Pertusaria pustulata (Ach., *L. U.*, p. 309, *Syn.*, p. 110, sub Porina). *Pertusaria melaleuca* (Turn. et Borr.) Dub., *Bot. Gall.*, p. 673.

Bogota, altit. 2800 metr., ad cortices arborum (coll. Lindig. 2877). Sporæ 2næ, longit. 0mm,070-0mm,120, crassit. 0mm,34-44.

2. Pertusaria multipunctata (Turn.) Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 179.

Villeta, altit. 1200 metr. (coll. Lindig. 2658). Thecæ monosporæ; sporæ longit. 0mm,172-0mm,200, crassit. 0mm,052-0mm,064.

3. Pertusaria dealbata Nyl., l. c., p. 180.

Choachi, altit. 2600 metr., ad cortices arborum (coll. Lindig. 2753 et 804) (1).

4. Pertusaria albidella Nyl. — Thallus albidus tenuis vel tenuissimus continuus determinatus; apothecia minuta, in protuberantiis thallinis depressulis (latit. circa $0^{mm},5$) inclusa, ostiolo nigricante haud prominulo; sporæ $2^{næ}$ in thecis, longit. $0^{mm},070$-$0^{mm},116$, crassit. $0^{mm},027$-35.

Villeta, altit. 1100 metr., ad corticem arboris (coll. Lindig. 833).

Obs. — Similis fere *Pertusariæ porinellæ* (ad Tampico in Mexico lectæ ab Uzac), sed thallo non flavescente nec ostiolis incoloribus; ambæ species parvulæ. *P. communis* var. *granulata* Eschw. vix differt a *P. albidella.*

5. Pertusaria achroiza Nyl. — Forte ut bona species distinguenda est a *Pertusaria Wulfenii*, apotheciis epithecio pallido (margine thallino tumido vel crenato-rugoso cincta). Thallus albus vel albidus. Sporæ $8^{næ}$ longit. $0^{mm},048$-$0^{mm},102$, crassit. $0^{mm},030$-42, paraphyses parcæ vel non bene distinctæ.

Ad corticem, altit. 2200 metr. (in coll. Lindig., sed vix distributa).

6. Pertusaria leioplaca (Ach.) Schær., *Enum.*, p. 230, pr. p., Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 181.

(1) Memoretur hic Pertusaria alpina forsan late distributa, licet hucusque nimis prætervisa: *P. dactylina* (Lichen dactylinus Ach., *Prodr.*, p. 89, Isidium dactylinum Ach., *Meth.*, p. 137, t. 3, fig. 6, *L. U.*, p. 576, *Syn.*, p. 282). Thallus ejus albus tenuis inæqualis, papillas proferens crassulas dactyloideas (alt. 1-4 millim., crassit. 0,5 millim. vel paullo crassiores) erectas, sæpius sat constipatas, simplices (vel rarius semel aut bis divisas, ramis tunc strictis simplicibus), apice apothecium pallidum includentes; thecæ monosporæ, sporæ (solitæ hujus generis) longit. 0,146-0,186 millim., crassit. 0,070-0,085 millim., paraphyses irregulares parcæ. Gelatina hymenea iodo cœrulescens. — In Lapponia tota obvenire videtur, et e Dovre Norvegiæ eam quoque habeo. Crescit supra terram, muscos et ad truncos putridos. Fertilem optimam legit ad mare Glaciale, Olenji, Lapponiæ orientalis, Candid. N. I. Fellman. Papillæ thallinæ crassiores sunt quam in *Lecanora oculata* (Dicks.), ad quam pertinet sine dubio Lichen obtusatus Vahl. in *Fl. D.*, t. 1126, f. 1 (Dufourea Ach., *Syn.*, p. 247).

Sporæ $4^{næ}$, longit. 0^{mm},094-0^{mm},110, crassit. 0^{mm},042-55.

Ad cortices. Villeta, altit. 2200 metr. (coll. Lindig. 819) (1); Bogota, 2500 metr. (ead. coll. 2700). Valde est variabilis. Etiam forma occurrit accedens ad *Pertusariam Quassiæ* Fée; forma illa sporas habet 4^{nas} longit. 0^{mm},100-0^{mm},160, crassit. 0^{mm},030-34 (juveniles primo, sicut etiam sæpe in aliis, sunt minutæ globuliformes sensim pariete præditæ); Villeta, altit. 2000 metr. (coll. Lindig. 889).

Var. *octospora* Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 182, sporis 8^{nis} longit. 0^{mm},060-0^{mm},105, crassit. 0^{mm},027-36; ad cortices, Bogota, altit. 2500 metr. (ead. coll. 2706) — 2800 metr. (ead. coll. n° 2880 et 871).

Var. *pycnocarpa* Nyl., thallo toto verrucoso, verrucis confertis, sæpe monocarpis, ostiolis minutissimis nigricantibus vel incoloribus; sporæ $8^{næ}$ longit. 0^{mm},060-84, crassit. 0^{mm},027-34; Villeta, altit. 1200 metr., ad corticem arboris (coll. Lindig. 773).

Var. *trypetheliiformis* Nyl. in *Ann. sc. nat.*, 4, XI, p. 241, et XV, p. 45, saltem parum differens; Cune, altit. 1200-2000 metr. (Lindig).

Obs.— *Pertusaria tetrathalamia* (Fée, *Ess.*, p. 69 sub Trypethelio, Suppl, p. 73) sporas habet 4-8^{nas} longit. 0^{mm},070-0^{mm},105, crassit. 0^{mm},027-40 et parum differt a *P. leioplaca* var. *octospora;* tamen est forma peculiaris. Datur e Bogota, altit. 2400 metr., corticola, in coll. Lindig. n° 778. Forma *emaciata* Nyl. thallo albido tenuissimo determinato, verrucis apotheciiferis depressis 2-6-carpis ostiolis obscuris (vel pallido-obscuris), sporis 8^{nis} longit. 0^{mm},045-70, crassit. 0^{mm},022-26, lecta a Lindig ad Cune, altit. 1200 metr. Transire videtur hæc forma in *Pertusariam leioplacam* (Ach.).— *Pertusaria rhodiza* Nyl. quoque vix est nisi varietas *P. leioplacæ*, similis fere *P. Quassiæ* Fée, *Ess.*, Suppl., p. 72, t. 36, f. 13, ostiolis vero apotheciorum sæpius et thallo facile (præsertim verrucarum fructiferarum) dilute roseo-tinctis (saltem hinc inde); sporæ vulgo $4^{næ}$ (raro simul 2 vel 3 in thecis conspiciuntur) longit. 0^{mm},075-0^{mm},130, crassit. 0^{mm},032-44; ad cortices, Villeta, alt. 1200-2000 metr. (coll. Lindig. ?670).

(1) Simul sub hoc numero collectionis Lindigianæ interdum admixta occurrit *Pertusaria multipuncta* (Turn.).

7. *PERTUSARIA ASSIMILANS Nyl.— Similis *Pertusariæ leioplacæ*, verrucis fructiferis turgidulis sat confertis (latit. 1 millim. vel sæpius paullo latioribus) et monocarpis, epithecio impresso incolore (vel obsolete obscurato); sporæ $8^{næ}$ longit. 0^{mm},080-0^{mm},125, crassit. 0^{mm},036-55.

Ad cortices arborum. Choachi, altit. 2600 metr. (coll. Lindig. 2754 et 805).

Obs. — Eadem datur in coll. Galeott. e Mexico n° 2928. Nimis arcte accedere videtur ad *P. leioplacam* var. *octosporam*, faciem vero habet propriam verrucis turgidulis (interdum 2 vel 3 confluentibus), medio impressis.

8. PERTUSARIA RHODOSTOMA Nyl.— Similis etiam hæcce *P. leioplacæ*, sed ostiolis apotheciorum minutis rosellis vel roseo-coccineis, paullum aut vix impressis. Sporæ $8^{næ}$ longit. 0^{mm},050-74, crassit. 0^{mm},025-0^{mm},034.

Villeta, altit. 1100 metr., ad corticem arborum (coll. Lindig. 2811 et 829).

Obs. — Verrucæ apotheciiferæ (latit. circiter 1 millim.) satis confertæ convexæ, sæpius monocarpæ, sed etiam 2-6-carpæ. Thallus rugoso-inæqualis albidus vel albo-cinerascens; verrucæ variæ, sat parvæ.

9. PERTUSARIA TUBERCULIFERA Nyl. — Thallus albidus cartilagineo-continuus rimosus (vel rimose-diffractus); apothecia in verrucis thalli prominulis tuberculiformibus hemisphærico-difformibus (latit. 2-4 millim.) lævibus inclusa; sporæ $8^{næ}$ longit. 0^{mm},092-0^{mm},120, crassit. 0^{mm},030-46.

Ad cortices arborum. Villeta, altit. 2200 metr. (coll. Lindig. 2797 et 820); etiam ad San Antonio, altit. 1900 metr. in sylva alta (Lindig).

Obs.— Statu isidiomorpho quoque occurrit. Talis lecta ad Choachi, altit. 2600 metr. ad cortices (coll. Lindig. 2758 et 807).

10. PERTUSARIA OCHROTHELIZA Nyl.—Thallus albidus tenuis granulato-inæqualis determinatus vel subdeterminatus; apothecia in

verrucis thallinis granulato-inæqualibus inclusa (nonnulla in quavis verruca), ostiolis prominulis vel subpapillosis carneoluteis vel ochraceo-carneis; sporæ 4^{næ} longit. 0^{mm},115-0^{mm},138, crassit. 0^{mm},033-40.

Chimbe, altit. 1800 metr. (in coll. Lindig. absque numero).

Obs. — Facie est fere *Pertusariæ Quassiæ*, sed mox distincta papillis ostiolaribus læte tinctis. Sæpe etiam ipsæ verrucæ fructiferæ (atque thallus hinc inde) nonnihil coloris habent carnei.

11. Pertusaria confundens Nyl. — Thallus albidus vel albus effusus (incrustans) rugoso-inæqualis, verrucis fructiferis difformiconfluentibus (sæpe verrucoso-inæqualibus vel quasi diffluentibus); apothecia extus solum ostiolis nigricantibus minutissimis parumque prominulis indicata; sporæ 8^{næ} longit. 0^{mm},115-0^{mm},185, crassit. 0^{mm},040-48. Gelatina hymenea iodo intense cœrulescens.

Bogota, la Peña, altit. 2900 metr., inter arbusta supra lapides, muscos et detritus varios vegetabiles (coll. Ling. 2574).

Obs. — Parum notabilis quoad faciem externam. Thallus sat tenuis vel prope mediocris in hoc genere crassitiei. Ostiola sæpe parum visibilia vel vix tincta. Accedit *P. confundens* potius ad *P. leioplacam* quam ad *glomeratam*. Verrucæ plerumque parum distinctæ.

12. Pertusaria pycnophora Nyl. — Thallus albus cartilagineus rugosus vel granulato-corrugatus continuus, fere mediocris, determinatus; apothecia (solitaria in tuberculis thallinis 1 millim. latis innata) plana pallida albo-suffusa, margine thallino haud prominulo; sporæ 8^{næ} incolores ellipsoideæ, longit. 0^{mm},030-57, crassit 0^{mm},018-34. Gelatina hymenea et thecæ iodo cœrulee tinctæ.

Bogota, altit. 2800 metr., ad corticem arborum (coll. Lindig. 2871, 870).

Obs. — Accedit facie externa quodammodo ad *Pertusariam dealbatam* Ach.), Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 180, sed sporæ sunt 8^{næ}. Tuber-

cula apotheciifera sæpe breviter cylindracea, superne planiuscula et suffusa. Comparanda est *Lecanora ambigens* Nyl. Capensis (1).

Subtrib. IV. — THELOTREMEI.

VI. — THELOTREMA Ach.

Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 184.

1. Thelotrema sphinctrinellum Nyl. — Thallus albidus tenuis subdeterminatus (vel tamquam macula albida indicatus); apothecia conferta (quasi soredia alba depressa sæpe referentia), minuta, epithecio obscuro vel sordide pallido (vel velato), coronula alba tumidula (aut haud prominente) in integris sphinctrinoidee subtilissime crispula (latit. circiter 0mm,3) cincta et thallum circumscissum æquante, intus albido-pallida; sporæ incolores oblongo-ellipsoideæ 4-loculares, longit. 0mm,015-17, crassit. 0mm,006-7 (iodo non tinctæ).

Ad corticem. Bogota, alto del Trigo, altit. 2000 metr. (coll. Lindig. 2808).

Obs. — Species concinnula distinctissima, apotheciis actinostomo-sphinctrinellis insignis. Apotheciis fere tota sæpe tecta alba evadit et tunc faciei quodammodo leprosæ. Nulli affinis.

2. Thelotrema pachystomum Nyl., *Lich. exot.* (in *Ann. sc nat.* 4, XI), p. 221.— Thallus albidus vel albido-glaucescens tenuissimus glabrescens determinatus; apothecia fuscescentia (vel pallidiora) urceolato-lecanorina marginata (extus latit. demum

(1) *Lecanora ambigens* Nyl. Thallus pallide albidus sat tenuis, expansus; apothecia in protuberantiis verruciformibus thalli recepta plana pallida cæsio-pruinosa mediocria (latit. interdum 1mm,5 adtingentia), margine thallino demum attenuato et depresso cincta; sporæ 8næ incolores simplices ellipsoideæ, longit. 0mm,023-30, crassit. 0mm,010-11, paraphyses graciles. Gelatina hymenea iodo (præsertim thecarum) intense cœrulescens. — Ad corticem in Promontorio Bonæ Spei, ex hb. Sonder. Forte satius Pertusaria quam Lecanora (Nyl., *Enum. Lich.*, p. 113), licet paries sporarum sit tenuis. Aliquando apothecia quasi margine thallino duplici cingi videntur.

1 millim.), margine thallino albo crasso levi aut rugaloso; sporæ 8nae incolores vel demum fuscescentes, 4-loculares, longit. 0mm,015-20, crassit. 0mm,008-0mm,010.

Fusagasuga, altit. 1900 metr., in sylva ad cortices arborum (coll. Lindig. 2875).

Obs. — Apothecia juniora margine thallino sæpe sphinctrine ruguloso. Est Thelotrema globulare Tuck. *Observ.* in *Proceed. Amer. Acad.* 1862, p. 410, etiam in insula Cuba vigens (C. Wright) (1).

3. THELOTREMA CAVATUM Ach., *Syn.*, p. 116. — Sporæ incolores oblongæ vel cylindraceo-oblongæ, 8-10-loculares, longit. 0mm,017-34, crassit. 0mm,007-9 (iodo violaceo-cœrulescentes).

Bogota et Choachi, altit. 2600 metr. (coll. ead. 896); Cune, altit. 1200 metr.

Var. *confertum* Nyl., apotheciis confertis, inde thallo quasi conferte verrucoso-granulato et rimoso, diffracto, sporis incoloribus 6-8-locularibus, longit. 0mm,20-27, crassit. 0mm,007-0mm,010, fere propria species thallo albido determinato, facie fere ut in *Pertusaria leioplaca* var. *pycnocarpa* minore; altit. 1200 metr. (coll. Lindig. 772).

Obs.—Animadvertatur, var. *dolichosporum* Nyl., *Lich. exot.*, p. 242, *L. Nov. Caled.*, p. 45, in Polynesia, Guyana et (ex hb. Tuckerm.) in Cuba obveniens, sporas habere 12-20-loculares, longit. 0mm,038-90, crassit. 0mm,009-0mm,013.

4. THELOTREMA MICROPOROIDES Nyl. — Thallus albidus subnitidiusculus fere mediocris crassitiei aut sat tenuis, determinatus,

(1) Definiatur hic comparationis caussa *Thelotrema actinotum* Tuck. ibid., p. 411 : Thallus cinerascens, demum subleprosus, tenuis; apothecia in receptaculis albis vel albidis depressiusculis (lat. tandem 1-2 millim.) immersa, disco varie pertuso vel glyphideo-insculpto; sporæ incolores minutæ oblongo-fusiformes 3-septatæ, longit. circa 0mm,011, crassit. circa 0mm,0045 (iodo leviter cœrulescentes). — Supra muscos, truncos et filices, incrustans, in insula Cuba (Wright).

rimosus, aut hinc inde rimoso-diffractus; apothecia conferta immersa extus prominentiis vix ullis indicata, ostiolis firmis minutis (sæpe demum oblongis), margine proprio nullo visibili; sporæ incolores ellipsoideæ 4-6 seriebus transversis loculos 1-3 offerentibus, longit. 0^{mm},020-24, crassit. 0^{mm},010-11 (iodo cœrulee tinctæ).

Ad corticem quercus. Bogota, altit. 2400 metr., in sylvis (coll. Lindig. 2622).

Obs. — Affine *Thelotremati concreto* Fée, sed lævius et prominentiis apothecia recipientibus nullis distinctis. Spermogonia frequentia sæpe in tuberculis thallinis pertusarioideis inclusa, ostiolis nigricantibus minutissimis (sæpe pluribus in quovis tuberculo thallino), conceptaculo incolore; spermatia oblonga (longit. 0^{mm},004-5, crassit. 0^{mm},002), sterigmatibus simpliciusculis vel ramosis. Apothecia hypothecio incolore.— Magis facie externa ad *Th. microporum* Mnt. accedit *Th. microporellum* Nyl., cui thallus pallidus (vel macula pallida subnitidiuscula indicatus), apothecia minutissima, ostiolo punctiformi et prominentia thallodea levi indicata, sporæ incolores oblongæ 4-loculares (long. 0^{mm},016-21, crassit 0^{mm},007-9) iodo cœrulee tinctæ; ad corticem in Cuba (ex hb. Tuckerm., atque ex eodem herbario in Cuba etiam adest *Th. microporum* Mnt., sporas habens 4-loculares long. 0^{mm},011-12, crass. 0^{mm},006).

5. Thelotrema lævigans Nyl. — Thallus macula albida indicatus; apothecia nigra immersa (prominentia thallina vix ulla vel obsoleta depressaque) ostiolo simplici minuto (latit. circa 0^{mm},1) margine sat tenui, fundo (epithecio) sæpe tuberculum albicantem ostendente, intus tota alba; sporæ incolores ellipsoideæ fere murali-divisæ (seriebus 6 transversis 2-3-loculares), longit. 0^{mm},025-32, crassit. 0^{mm},011-14 (iodo non tinctæ).

Ad corticem quercus. Bogota, altit. 2600 metr. (coll. Lindig. 893).

Obs. — Facie externa comparandum cum *Thelotremate terebrato* Ach. Affine arctissime *Th. myriocarpo* Fée, quod præcipue distinguitur sporis magis divisis majoribus (seriebus transversis loculorum numero 10-14). — *Th. glaucopallens* Nyl. simile est *Th. læviganti* Nyl., sed thallo tenero glaucescente vel glauco-pallescente subnitidiusculo; sporæ incolores submurali-divisæ, longit. 0^{mm},023-27, crassit. 0^{mm},011-13

(iodo haud tinctæ); ad cortices in insula Cuba (hb. Tuckerm.). Vix specie distinguendum.

6. Thelotrema olivaceum Mnt., *Cub.*, p. 1-5, *Syll.*, p. 363.

Villeta, altit. 2000 metr., ad cortices sylvarum (coll. Lindig. 2689); Fusagasuga, altit. 1900 metr. (ead. coll. 2698).

Obs. — Sporæ incolores oblongæ 6-8-loculares, longit. 0^{mm},017-27, crassit. 0^{mm},007-10.

7. Thelotrema calvescens Fée, f. thallo albo vel albido-glaucescente, epithecio sæpe albo-papillato, ita accedens versus *Th. leucotrema* Nyl. Sporæ incolores 4-6-loculares, longit. 0^{mm},015-18, crassit. 0^{mm},007.

Ad cortices. Bogota, altit. 2400 metr. (coll. Lindig. 2648).

8. Thelotrema albidum Nyl. — Thallus albidus opacus tenuis inæqualis vel rugulosus, determinatus; apothecia alba aperta farinoso-suffusa bicincta (margine thallino inæquali distincto vel crassiusculo, at parum prominulo, eodem computato apothecia latit. circiter 1 millim.), margine proprio albo tenui sæpius sat discreto et suberecto; sporæ incolores cylindraceo-oblongæ 8-16-loculares, longit. 0^{mm},020-34, crassit. 0^{mm},006-7 (iodo vix tinctæ).

La Mesa, altit. 2300 metr., ad cortices arborum (coll. Lindig. 748).

Obs. — Facie sæpius molli peculiaris species, ab aliis bene distincta notis allatis.

9. Thelotrema Auberianoides Nyl. — Subsimile *Thelotremati Auberiano* Mnt. (vel junius apotheciis simplicioribus), sed sporis incoloribus 6-8-locularibus (longit. 0^{mm},020-26, crassit. 0^{mm},008-0^{mm},010), iodo cœrulescentibus.

Villeta, altit. 2000 metr., ad cortices (coll. Lindig. 2711); Honda, altit. 300 metr. (ead. coll. 856).

Obs. — *Thelotrema Auberianum* Mnt., *Cub.*, p. 163, t. 8, f. 2, e

Cuba, sporas habet fuscescentes 4-6-loculares, longit. 0mm,017-20, crassit. 0mm,007-9, et videtur specie differre (1). Apothecia in *Th. Auberiano* Mnt. mediocria vel majuscula, latit. circiter 1mm,5-2mm,5, epitheciis irregulariter singulis aliquoties punctato-impressis, margine thallino firmo erecto orbiculari vel suborbiculari; variat epithecio læviore gyrosulo-impresso, ita demum conferte lineolis insculpto.

10. THELOTREMA LEPADINUM Ach., Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 185, saxicola.

Supra saxa umbrosa. Bogota, altit. 2700 metr. — Sporæ longit. 0mm,098-0mm,140, crassit. 0mm,024-32 (coll. Lindig. 711).

11. THELOTREMA LEUCOMELANUM Nyl. — Thallus albus tenuis vel tenuissimus opacus lævigatus; apothecia nigra (vel primo albo-obturata aut pruina alba tecta, margine nigro) immersa in prominentiis conicis sat obsoletis, margine receptaculari sæpius parum prominulo et plerumque haud discreto, demum aperte (vetusta) discoidea nigra, latit. 1mm,5, margine proprio denticulato-lacero divergente; sporæ incolores murali-divisæ (vel seriebus circiter 8 transversim 2-3-loculares) ellipsoideæ, longit. 0mm,027-32, crassit. 0mm,012-14 (iodo haud tinctæ) (2).

(1) Thelotrematis Auberiani Mnt. « anamorphosis » a cel. Montagne dicitur Leprieurii Lich. Guyan. n. 1276 (e Cayenne). Sistit meum *Th. anamorphum*, quod apothecia habet difformia varie divisa et intricato-contigua, sporas incolores (longit. 0mm,016-18, crassit. 0mm,008). — Contra *Th. lirellæforme* Tuck. comparandum apotheciis gandet simplicibus. Thallus ei glaucescens tenuis opacus; apothecia cæsia vel cæsioalbo-suffusa mediocria angulosa vel sublinearia vel lanceolato-difformia, epithecio planiusculo vel convexiusculo, margine thallino crassiusculo vel crasso cincta, intus nigra; sporæ fuscæ (obscure fuscæ) ellipsoideæ 4-loculares, longit. 0mm,014-23, crassit. 0mm,007-11 (iodo vix cœrulescentes). Ad corticem in Cuba insula (C. Wright, ex hb. Tuckerm.).

(2) *Thelotrema chionostomum* Nyl., facie externa quodammodo comparandum, est minus, apotheciis (latit. circiter 0mm,5) rotundatis vel subrotundis superficialibus albo-suffusis (niveis), epithecio plano, margine tenui, sporis incoloribus oblongis 8-10-locularibus (longit. 0mm,018-20, crassit. 0mm,005-6) iodo haud cœrulescentibus; ad corticem in Cuba (ex hb. Tuckerm.). Ex stirpe est *Thelotrematis cavati*, accedens versus *Th. platystomum* Mnt.

Ad cortices arborum in sylvis. La Mesa, altit. 2300 metr. (coll. Lindig. 2678); Fusagasuga, altit. 2200 metr. (ead. coll. 2777); Bogota, altit. 2600 metr.

Var. *cathomalizans* Nyl. Thallus albidus tenuissimus glaber vel macula albida lactea indicatus; apothecia nigra, punctis nigris minutissimis perforatis indicata, ostiolis firmis (diam. circiter $0^{mm},05$), prominentiis nullis vel obsoletis inclusa, conceptaculo supra nigro, haud conferta; sporæ $8^{næ}$ incolores ellipsoideæ pluriloculares (vel circiter 8 seriebus 3-4-loculares vel inordinate murali-loculosæ), longit. $0^{mm},036$-41, crassit. $0^{mm},011$-17 (iodo haud tinctæ). — Ad cortices, altit. 2500 metr. (coll. Lindig. 857). — Apothecia parte immersa (hymeniali), latit. circiter $0^{mm},4$. Nonnisi statum sistit minus evolutum *Thelotrematis leucomelani*.

12. Thelotrema monosporum Nyl., *Lich. Nov. Caled.*, p. 46, var. *patulum* Nyl. — Thallus albidus vel albus tenuissimus opacus determinatus; apothecia denudata (aperta) cæsiopruinosa innata (latit. circiter $0^{mm},5$), margine proprio parum elevato, thallino firmo prominulo; sporæ 1-4 in thecis (sæpius $2^{næ}$) fuscæ oblongæ murali-divisæ, longit. $0^{mm},058$-$0^{mm},130$, crassit. $0^{mm},020$-27 (iodo vix tinctæ).

Cune, altit. 1200 metr., ad cortices arborum (Al. Lindig) (1).

(1) Facie externa haud parum convenit *Thelotrema lepadodes* Tuck. *Observ.* in *Proceed. Amer. Acad.*, 1862, p. 404, cui vero thallus albus tenuis vel tenuissimus opacus granuloso-inæqualis subeffusus; apothecia prominula, margine receptaculari erecto-annulari truncato mediocri (latit. fere 1 millim. adtingente, alt. circiter $0^{mm},25$), epithecio pallido cæsio-pruinoso, margine proprio demum evanescente; sporæ incolores vel demum fuscæ 4-$8^{næ}$ submurali-divisæ (transversim loculis 18-22 et his adhuc sensu longitudinali divisis), longit. $0^{mm},045$-80, crassit. $0^{mm},012$-18 (iodo vix cœrulescentes). Ad cortices in Cuba (C. Wright, ex hb. Tuckerm.). Apotheciis omnino apertis et sporis dignoscendum; extus cum *Th. diplotremate* comparandum, sporis autem fere cum *Th. conformi* Fée, hæ tamen magis murali-divisæ et multo majores in *Th. lepadode*. — *Th. spondaicum* Nyl. Thallus macula pallida indicatus vel albidus rugulosus; apothecia mediocria (prominentiis thallinis prominulis) irregularia, epithecio nigricante, ostiolo rotundato vel angustato; thecæ 2-sporæ, sporæ nigrescentes murali-divisæ, longit. $0^{mm},110$-145, crassit. $0^{mm},040$-45 (iodo cœrulescentes). Ad corticem arboris in Cuba (C. Wright), ex hb. Tuckerman.

Obs. — In Louisiana ad cortices occurrit *Thelotrema monosporum* thecis monosporis sporis usque longitudine 0mm,125-0mm,170, crassit. 0mm,030-0mm,033, sæpius leviter fuscescentibus (iodo cœrulescentibus), ex hb. Tuckerman.

13. Thelotrema glyphicum Nyl. — Thallus cinereo-pallescens (nonnihil simul vel obsolete virescens), cartilagineo-glaber, expansus, albido-punctatus, inæqualis, hinc inde rimulosus, intus strato gonidiali viridi distincto; apothecia pallido-albida rotundata vel oblonga vel demum oblongo-difformia (latit. circa 1 millim. vel paullo quidem latiora), lateribus pluries pertusis et margine thallino firmo suberecto cinctis; sporæ fuscæ ellipsoideæ 4-loculares, longit. 0mm,018-25, crassit. 0mm,010-11 (iodo vix tinctæ).

Villeta, altit. 2000 metr., ad corticem arborum (coll. Lindig. 2807, 826).

Obs. — Sporis suis sicut in *Verrucaria nitida* accedit ad *Thelotrema Cubanum* Tuck. et *Th. pachystomum* Nyl. Forma apotheciorum comparandum est cum *Th. anamorpho* Nyl. et *Th. metaphorico* Nyl., sed ab iis differt aliis notis.

14. Thelotrema compunctum (Sm.). — *Urceolaria compuncta* Ach., *Meth.*, p. 143, *L. U.*, p. 343, *Syn.*, p. 145. — Thallus tenuis cinereo-albus opacus determinatus, continuus vel passim rimosus, integer sæpius fusconigro-vel nigricanti-limitatus; apothecia satis parva (in thallo vix vel obsolete supra eadem prominulo) immersa, margine thallino acutiusculo cincta, hinc inde conferta, margine proprio albido distincto sæpe undulato; sporæ 8næ fuscescentes murali-divisæ (vel loculis seriebus transversis 6-8 loculosæ, medio loculis 3, rarius 4 in quavis serie), longit. 0mm,027-30, crassit. circiter 0mm,015. Nec gelatina hymenea, nec sporæ iodo cœrulescentes.

Barranquilla, prope mare (altit. 0 metr.), ad Opuntias (coll. Lindig. 2885).

Obs. — Vidi specimen Dris Smith ex Amboyna, a Chr. Smith inde

reportatum (hb. Hooker.). Nec differt *Th. pertusarioides* Nyl., *Enum. génér. Lich.*, p. 1181) .

15. THELOTREMA BAHIANUM Ach., *Syn.*, p. 114. Sporæ fuscæ ellipsoideæ murali-divisæ, longit. 0mm,027-30, crassit. 0mm,012-16 (iodo vix tinctæ).

Villeta, altit. 2000 metr., ad cortices arborum (coll. Lindig. 2806, 2824, 824); sed jam in zona multo inferiore et calidiore occurrit (ex Honda, altit. 300 metr., in coll. Lindig. 855 et 2892).

Var. *obturascens* Nyl. Sporæ fuscescentes ellipsoideæ loculosæ (seriebus 4 vel 6 transversis, loculis 1 vel 2 in quavis serie), longit. 0mm,018-24, crassit. 0mm,011-13. La Mesa, altit. 2400 metr., ad cortices (coll. Lindig. 719). Eadem varietas apotheciis centro albo-papillato vel inde subobturatis in eadem collectione datur sub n° 825, e Villeta, altit. 2000 metr., at simul adest varietas apertura thallodea apotheciorum sæpe uno latere vel binis disrupta (dicatur var. *ruptum*, si placet), ad corticem lævem arboris. Sporæ in hac var. *rupto* longit. 0mm,021-26, crassit. 0mm,011-13 (seriebus loculorum transversis 6, in quavis loculus 1 vel 2).

*THELOTREMA LEUCOCARPOIDES Nyl. — Thallus tenuissimus macula (albido–flavida vel albido-cinerascente) determinata indicatus; apothecia innata (absque prominentia ulla thallina distincta vel in

(1) Comparetur *Thelotrema glaucescens* Nyl. Thallus glaucescens opacus mediocris vel crassiusculus (crassit. 0mm,6-9); apothecia nigricantia cæsiosuffusa (latit. 0mm,3-4) urceolariiformia plana vel concaviuscula innata, a thallo sæpius marginata, haud raro subangulosa; sporæ fuscæ ellipsoideæ, seriebus 4-6-loculosæ (quavis serie sæpe biloculosæ), longit. 0mm,010-16, crassit. 0mm,007-11 (iodo haud tinctæ). Ad cortices in Louisiana et Alabama (ex hb. Tuckerm.). Varietas ejus *epileptum* Nyl. differt apotheciis superficialibus minoribus a *Th. glaucescente*; sporæ fuscæ 4-6 seriebus loculosæ (seriebus mediis biloculosis), longit. 0mm,011-17, crassit. 0mm,007-9 (iodo non tinctæ); saxicola, ad rupes in Cuba lectum a domino Wright (ex hb. Tuckerm.). — *Th. glauculum* Nyl. subsimile est *Th. compuncto* (Sm.) Ach. typico, sed thallo tenui glauco lævigato, sporis incoloribus ellipsoideis 4-locularibus sat parvis (longit. 0mm,12-16, crassit. 0mm,007); ad corticem in Cuba (C. Wright, ex hb. Tuckerm.). Affine est *Thelotremati leptoporo* Nyl., cui thallus albus.

vetustis margine thallodeo interdum nonnihil crasse prominulo) minuta, ostiolo punctiformi rotundato vel oblongo firme marginato, fundo albo demum obturata et tum magis aperta (usque latit. 0^{mm},3-0^{mm},4 adtingentia); sporæ fuscæ ellipsoideæ fere muralidivisæ (seriebus 6 transversis 2-3-loculares), longit. 0^{mm},018-27, crassit. 0^{mm},009-0^{mm},014 (iodo non tinctæ).

Fusagasuga, altit. 1900 metr. (coll. Lindig. 2864); etiam ad Cune, altit. 1200-2000 metr. (Lindig).

Obs. — Comparandum cum *Thelotremate compuncto* Sm., sed mox distinctum margine proprio apotheciorum nullo conspicuo et ostiolis firmis, fundo demum albo-suffuso visibili, etc. Apothecia haud conferta; sporæ 8^{nae} et sicut in *Graphide confluente* Mut.

16. Thelotrema develatum Nyl. — Thallus glaucus vel glaucescens opacus rugulosus determinatus; apothecia (thallum disrumpentia) pallida, leviter pruinosa, mediocria urceolariiformia (epithecio latit. demum circiter 1 millim.), margine thallino erecto crassulo cincta (margine hoc in apotheciis juvenilibus sæpius angulose vel triangulariter aperto); sporæ fuscæ ellipsoideæ muralidivisæ, longit. 0^{mm},024-30, crassit. 0^{mm},012-15 (iodo cœrulee obscuratæ).

La Mesa, altit. 2400 metr., in sylva ad cortices arborum (coll. Lindig. 774).

Obs. — Affine est *Thelotremati Bahiano*, differt autem mox (forsitan nonnisi tamquam varietas) thallo et apotheciis apertis crasse thallino-marginatis.

17. Thelotrema leucocarpum Nyl. in hb. Tuckerm. — Obvenit saltem in Venezuela (ex hb. Tuck.). Verisimiliter haud in Nova Granata deest.

Obs. — Facie externa fere convenit cum *Thelotremate leucocarpoide*. Sporæ prope sicut in *Verrucaria nitida* Schrad., fuscæ 4-loculares, et longit. 0^{mm},018-22, crassit. 0^{mm},008-0^{mm},011. Accedit ad *Th. Bahianum*. Sat simile etiam extus est *Th. meiospermum* Nyl., e Cuba in

hb. Tuck., differens præcipue sporis fuscis oblongo-ellipsoideis simpliciter 4-6-locularibus parvulis (long. 0^{mm},012-16, crassit. 0^{mm},007).

18. THELOTREMA EPITRYPUM Nyl. — Thallus albidus vel albus tenuissimus; apothecia lecanoroidee marginata (margine integro crassulo), fundo albo protruso et circumcirca fissura nigricante (demum foramina nonnulla referente) a margine disjuncto, mediocria (diam. marginis thallodei circiter 1 millim.); sporæ fuscescentes ellipsoideæ (seriebus 4–6 transversis plerumque 2-locularibus divisæ), longit. 0^{mm},016-22, crassit. 0^{mm},008–0^{mm},011 (iodo cœrulee vel violacee obscuratæ).

Villeta, altit. 2000 metr., ad cortices arborum (coll. Lindig. 2796).

Obs. — Facie externa maxime comparandum est cum *Thelotremate Auberiano*, sed mox sporis differens (etiam apothecia in *epitrypo* distinctius sunt marginata). Locum optime habeat prope *Th. leucocarpum* Nyl., quod quoque sporis simplicioribus differt. Etiam in Cuba (ex hb. Tuck.) occurrit *Th. epitrypum*, sporis longit. 0^{mm},014-17, crassit. 0^{mm},008-0^{mm},010. Forma *simplicius* Nyl., intermedium inter *Th. epitrypum* et *Th. Bakianum*, var. *obturascens*, occurrit ad Fusagasugam, altit. 1900 metr. (coll. Lindig. 2580).

19. THELOTREMA METAPHORICUM Nyl. — Thallus albidus tenuis glaber; apothecia alba rotundata aut oblonga (latit. 1 millim. vel nonnihil amplius), foraminibus angustis punctata (nonnullis in quovis apothecio); sporæ $8^{næ}$ sat dilute fuscæ ellipsoideæ vel breviter ellipsoideæ, seriebus 4 vel 6 transversis nonnihil inordinate minute loculares, longit. 0^{mm},012-17, crassit. 0^{mm},008–9 (iodo vix vel leviter cœruleo-violacee tinctæ).

Villeta, altit. 1900 metr., in sylva ad corticem arboris (coll. Lindig. 2814).

Obs. — Sporæ sicut in *Thelotremate epitrypo* affini, sed apothecia (epitheciis punctata) glyphidiformia, formæ fere ut in *Th. glyphico*, at alba et sporæ aliæ. Quoque in Cuba occurrit (ex hb. Tuck.), sporis longit. 0^{mm},011-14, crassit. 0^{mm},007.

20. Thelotrema Wightii (Tayl. sub Endocarpo in Hook. *Journ. bot.* 1847, p. 155).

Honda, altit. 250 metr., ad cortices sylvæ (coll. Lindig. 2662).

Obs. — Sporæ fuscæ ellipsoideæ, intus irregulariter loculosæ, longit. 0mm,024-27, crassit. 0mm,014-18 (1).

VII. — ASCIDIUM Fée.

Fée, *Meth. Lich.*, p. 27, t. 1, f. 2, *Ess.*, *Suppl.*, p. 91.

1. Ascidium Domingense (Fée) Nyl., *Énum. génér. des Lich.*, p. 118 (2). — Thecæ monosporæ. Sporæ fusiformes transversim 26-32-loculares, demum fuscæ, longit. 0mm,150-0mm,240, crassit. 0mm,023-36, iodo intense violacee tinctæ.

(1) *Th. Ravenelii* Tuck. (pr. p.) forte specie distinguendum sit, præsertim thallo intus nullis particulis coccineis notato. Sporæ fuscæ ellipsoideæ vel oblongo-ellipsoideæ (seriebus 4-8 loculosæ, vel sæpe vetustæ quasi 3-5-septatæ), longit. 0mm,014-23, crassit. 0mm,008-14 (sæpe irregulariter loculosæ), in Florida et Carolina merid. (Ravenel) æque ac *Th. Wightii* Tayl. (quod etiam in Brasilia adest). — *Th. trypaneoides* Nyl. in hb. Tuck. Thallus macula dilute flavido-pallescente indicatus; apothecia minuta immersa (prominentiis thallinis vel thallodeis nullis), ostiolis punctiformibus (lat. 0mm,05-9), margine sat tenui plano sordide tincto cinctis, sæpe obturata; sporæ fuscæ ellipsoideæ, seriebus 8-10 (bis, ter loculosis) murali-loculosæ, longit. 0mm,025-30, crassit. 0mm,011-16 (iodo haud tinctæ). Ad cortices in insula Cuba. Facie est *Thelotrematis terebrati* Ach. (vel *trypanei* Ach.), sed sporis mox longe differt, nam hoc sporis gaudet simpliciter 6-10-locularibus (longit. 0mm,018-30, crassit. 0mm,007-9). — *Th. læviusculum* Nyl. Thallus flavido-pallescens mediocris lævis; apothecia minuta immersa (prominentiis thallinis obsoletis) ostiolis punctiformibus (latit. circ. 0mm,05), margine firmo (thallo concolore); sporæ fuscæ ellipsoideæ seriebus 4-6 (bis loculosis) murali-loculosæ, lat. 0mm,017-25, cr. 0mm,010-12 (iodo haud tinctæ). Ad cortices in ins. Cuba (C. Wright). Ostiolis margine thallo concolore firmo differt a *typaneoide;* accedit ad *Bahianum*, sed apothecia prominentiis thallinis nullis vel obsoletis.

(2) Vix differt *Ascidium rhodostroma* Mnt. in *Ann. sc. nat.* 3, XVI, p. 75, *Syll.*, p. 364, nisi verrucis apotheciorum intus strato roseo (ubi est album in A. Domingensi). Forsan specie haud sint separanda *A. Domingense* et *rhodostroma*. Occurrit etiam var. *xanthostroma*, verrucis apotheciiferis intus vitellino-flavis in Cuba (ex hb. Tuck.); sed forte sit modo forma accidentalis. — *Ascidium*

Ad cortices arborum. Villeta, altit. 2000 metr. (coll. Lindig. 2795 et 806); Bogota, altit. 2500-2600 metr. (ead. coll. 2647, 2683).

2. ASCIDIUM CINCHONARUM Fée, *Ess.*, p. 96, t. 23, f. 5, *Suppl.*, p. 91.

Ad cortices arborum. Bogota, altit. 2500-2600 metr. (coll. Lindig. 2715, 745). — F. thallo tenuissime granulato-ruguloso, sporis 12-16-locularibus (longit. sæpius 0^{mm},058-68, crassit. 0^{mm},009-0^{mm},011); Bogota, altit. 2500 metr. (coll. Lindig. 2621).

VIII. — GYROSTOMUM Fr. (1).

1. GYROSTOMUM SCYPHULIFERUM (Ach., *Syn.*, p. 27, sub Lecidea); *Thelotrema atratum* Fée, *Ess.*, p. 95, t. 23, f. 4; *Gymnotrema atratum* Nyl., *Enum. Lich.*, p. 119.

Villeta, altit. 1100 metr., ad cortices arborum (coll. Lindig. 830).

Obs. — Sporæ demum fuscæ murali-divisæ, longit. 0^{mm},038-48, crassit. 0^{mm},012-16. — Potius inter Lecideeos quam inter Lecanoreos certe hæc species quæratur, sed affinitas ejus est omnis proxima Thelotremati atque revera, tanquam supra jam animadverti, minime bene separari possunt Lecanoreorum et Lecideeorum tribus, nam haud raris speciebus et formis omnino confluunt. Similiter in Graphideorum tribu junguntur genera (ex. gr. Graphis, Platygrapha, atque Opegrapha, Stigmatidium, etc.), quæ inter se haud magis nec aliter distinguuntur quam Lecanoræ a Lecideis. Ob affinitatem illam Gyrostomum disponendum esse videtur in subtribu Thelotremeorum, licet apothecia habeat typi quodammodo lecideini; nec Thelotrema quidem nisi typum spectat lecanorinum peculiarem, quo ipsa subtribus exprimitur (2).

interpositum Nyl. in hb. Tuck. (e Cuba) facie externa est quasi inter *A. depressum* Mnt. (*P. mammosum* Tuck.) et *A. Domingense* intermedium, affine illi, at thalli macula pallida subopaca et rugoso-inæquali, thecis 2-sporis, sporis incoloribus murali-divisis, longit. 0^{mm},115-160, crassit. 0^{mm},045-50, iodo e cœrulescente obscuratæ.

(1) *Gyrostomum* Fr., *S. O. V.*, p. 268, sed *Lecideam urceolatam* Ach., eo spectare omnino ibi erronee dicitur. Nomen igitur est primitus sat vagum.

(2) De *Lecanora diphye* Nyl. (saxicola in Lapponia orientali detecta a Candidato

IX. — PHLYCTIS Wallr.

Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 183.

1. Phlyctis Boliviensis Nyl., *Lich. exot.*, p. 221. — Thecæ monosporæ; sporæ incolores 15-septatæ, longit. $0^{mm},115$ $0^{mm},210$, crassit. $0^{mm},022$-$0^{mm},056$. Fere Graphis.

Bogota, altit. 2500 metr., ad cortices (in coll. Lindig., immixta sub nº 2732); Fusagasuga, altit. 2200 metr. (ead. coll. nº 900).

Trib. XVI. — LECIDEEI.

I. — CŒNOGONIUM Ehrnb.

Nyl. in *Ann. sc. nat.*, 4, XVI, p. 88.

1. Cœnogonium Leprieurii (Mnt.) Nyl., *Cœnog.*, in *Ann. sc. nat.*, 4, xvi, p. 89, t. 12, fig. 15-19.

Honda, altit. 300 metr. (coll. Lindig. 724). In Merida (Moritz) et in omnibus regionibus vicinis calidis adesse videtur ad cortices in sylvis.

N. I. Fellman) scripsi in *Flora* 1863, p. 305 : « apotheciis lecideinis distat a genere Lecanora, sed hymenio convenit cum stirpe *Lecanoræ cerinæ*. Thallo et spermatiis et habitu convenit *Lecanora diphyes* cum *Lecidea parasema* Ach., Nyl. Nulla species satius quam hæcce Lecanora ostendit quomodo confluunt omnino *Lecideæ* et *Lecanoræ;* atque jam ea re absurditas Massalongianismi manifeste demonstrari videtur. » *Lecanora diphyes* illa etiam salicicola ad Brest (DD. Crouan). — *Lecidea leucoblephara* Nyl. in hb. Tuck. contra exemplum ostendit Lecideæ faciei omnino lecanorinæ. Thallus ei cinereo-virescens vel cinerascens, subdeterminatus vel indeterminatus, tenuis opacus ; apothecia fusconigra vel nigra, sat parva (latit. circiter $0^{mm},5$), plana vel planiuscula, margine albo (byssino) cincta, intus nigricantia, sporæ $8^{næ}$ incolores fusiformes 3-septatæ, longit. $0^{mm},010$-19, crassit. $0^{mm},003$-5, paraphyses non discretæ, hypothecium fuscum, gelatina hymenea iodo cœrulescens (dein vinose obscurata); ad corticem in Carolina (hb. Tuck.) et nuper in Armorica, Sept. 1863, detecta a dominis Crouan, ad corticem Callunæ et Ulicis. — Simul observetur etiam Graphideos momentis plurimis transitus exhibere in Lecideas (ex. gr. certis speciebus vel formis generum Opegraphæ, Arthoniæ, etc., aut Graphidis, Lecanactidis, in Thelotrema vel Gyrostomum). *Arthoniæ cyrtodes* (Tuck.), *distendens* Nyl., *ruderalis* Nyl., facile pro Lecideis sumuntur.

Obs. — Differt præcipue filamentis thalli gracilioribus (crassit. 0^{mm},011-16) a sequente.

2. COENOGONIUM LINKII Ehrnb., Nyl. l. c., fig. 1-14.

In Nova Granata jam lectum a Goudot et aliis. Villeta, altit. 2000 metr., ad truncos in sylvis altis (coll. Lindig. 2560).

Obs. — Filamenta thallina crassitiei 0^{mm},020-30, quod notam optimam sistit hujus speciei. Nonnihil adhuc est incertum, si huc primitus pertinet nomen Ehrenbergii. Est *Cœnogonium controversum* Pers. (pr. p.) et *C. Andinum* Krst.

3. COENOGONIUM CONFERVOIDES Nyl., l. c., p. 91, f. filamentis thalli gracilioribus (crassit. 0^{mm},012-18).

Bogota, altit. 2700 metr. (coll. Lindig. 787).

4. COENOGONIUM INTERPLEXUM Nyl., l. c., p. 92, fig. 20-21. — Thallus flavidus laxe tomentoso-intricatus (filamentis crassit. 0^{mm},012-16); apothecia carneo-aurantiaca vel amœne carneo-lutea (latit. circiter 1 millim. vel minora), plana vel planiuscula, margine albocarneo vel albido; sporæ breviter fusiformes 1-septatæ, longit. 0^{mm},008-0^{mm},010, crassit. circiter 0^{mm},003, paraphyses mediocres apice clavatæ. Gelatina hymenea iodo dilute cœrulescens, dein lutescens.

Ad truncos arborum. Fusagasuga, altit. 2200 metr. (coll. Lindig. 2561).

5. COENOGONIUM COMPLEXUM Nyl., l. c., p. 90.

Bolivia (Weddell), Venezuela (Fendler). Sine dubio etiam in Nova-Granata ad truncos arborum in sylvis obvenit.

II. — LECIDEA Ach., Nyl.

Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 185.

1. LECIDEA LUTEA (Dicks.), Schær., *Enum.*, p. 147, Nyl., *Prodr. Gall. Alger.*, p. 103.

Fusagasuga, alt. 1900 metr. (coll. Lindig. 2596), ad cortices; Choachi, altit. 2500-2600 metr. (ead. coll. 2627).

Var. *eximia* Nyl., *Lich. exot.*, p. 223. — Apothecia latit. 2-4 millim.

Bogota, altit. 2900 metr., in « barrancas » supra muscos vetustos, detritus varios et radices (coll. Lindig. 2581).

2. Lecidea parvifolia Pers. in Gaudich. *Uran.*, p. 192. — Thallus flavescenti-pallidus vel luridus microphyllinus, e squamulis crenato-incisis vel digitato-crenatis imbricatis constans (subtus vel margine sæpius microscopice albo-setulosis). Apothecia testacea vel rufo-pallescentia mediocria (latit. circiter 1 millim.), intus pallida. Sporæ fusiformes oblongæ vel cylindraceo-oblongæ, longit. 0^{mm},008-0^{mm},016, crassit. 0^{mm},0025-0^{mm},0035, paraphyses haud bene discretæ. Gelatina hymenea iodo (saltem leviter) cœrulescens, dein mox vinose fulvescens.

Ad cortices et supra radices. Bogota, altit. 2900 metr. (coll. Lindig. 706); Choachi, altit. 2600 metr. (coll. ead. 2751, 803, etiam forma thallo pro parte in isidium bacillare abeunte).

Obs.—Hujus forte varietas thallo albido sit *Biatora Fendleri* Tuck. et Mnt., in *Ann. sc. nat.*, 4, VIII, p. 296. At notetur valde affines *Lecideæ parvifoliæ* obvenire species quasdam in terris calidis; caute sunt distinguendæ. Tales in Cuba detexit C. Wright sequentes quatuor corticolas, comparationis caussa hic memorandas. 1) *L. breviuscula* Nyl., similis *L. parvifoliæ*, sed thallo pallido-flavescente vel lurido-pallido firmiore, sporis ellipsoideis (longit. 0^{mm},008-0^{mm},010, crassit. 0^{mm},0045). — 2) *L. longiuscula* Nyl., similis *L. parvifoliæ*, thallo flavido-cinerascente microphyllino aut tenuiter subgranuloso, sporis oblongis (longit. 0^{mm},016-25, crassit. 0^{mm},004). — 3) *L. intermediella* Nyl. differ *L. parvifolia* hypothallo fusconigro, thalli flavido-cinerascentis tenuissime microphyllini squamulis subgranulosis albido-flavescentibus, apotheciis spadiceo-rufescentibus (an semper nitidiusculis?) margine tenui fusconigro, sporis ellipsoideis (longit. 0^{mm}007-0^{mm},011, crassit. 0^{mm},0045), hypothecio fusco (vel lamina tenui fuscescente).—4) *L. parvifoliella* Nyl. accedit ad *L. intermediellam*, hypothallum habet nigrum, squamulas albido-flavescentes tenues digitato-crenatas, apothecia spadiceofusca vel spadiceo-nigra immarginata, intus nigricantia, sporas ellipsoideas

minutas (longit. 0mm,005-7, crassit. 0mm,003), hypothecium fuscum. Apud omnes has species paraphyses vix sunt discretæ et gelatina hymenea iodo vinose rubescit (præcedente vulgo cœrulescentia, saltem levi). Apud omnes simul squamulæ thallinæ glabræ ; in *L. breviuscula* eæ breviores firmioresque subtus rhizinis rufescentibus barbatæ ; in *L. longiuscula* eæ varie digitato-incisæ aut variantes passim granuliformes, hypothallo haud distincto.

3. LECIDEA RUSSULA Ach., *L. U.*, p. 197, *Syn.*, p. 40. — Sporæ incolores ellipsoideæ simplices, longit. 0mm,009-0mm,010, crassit. 0mm,0040-0mm,0045. Gelatina hymenea iodo cœrulescens.

Villeta, altit. 1200 metr., ad cortices (coll. Lindig. 2672).

4. LECIDEA PIPERIS Spr. in Act. Holm., 1820, p. 467, var. *circumlincta* Nyl. — Thallus albido-glaucescens opacus, sat tenuis. Apothecia lurido-fuscescentia, margine rosello-miniato. Sporæ ellipsoideæ simplices, longit. 0mm,012-16, crassit. 0mm,006-7. Paraphyses mediocres. Hypothecium fuscum. Gelatina hymenea iodo cœrulescens, deinde vinose fulvescens.

La Mesa, altit. 2300 metr., ad arborum cortices (coll. Lindig. 775).

Obs. — Eadem varietas etiam in Peruvia et Bolivia adest. — *L. virella* Tuck., *Suppl.* 2, in *Amer. Journ. Sc.*, XXVIII, 1859, p. 205, quodammodo est affinis; thallus ejus sordide glauco-cinereus tenuis opacus anerythreus, apothecia lurido-fuscescentia adnata plana vel planiuscula mediocria (lat. circiter 1 millim.) tenuiter marginata (margine sæpe pallidiore et flexuoso), sporæ fusiformes vel oblongo-fusiformes simplices (longit. 0mm,009-0mm,010, crassit. 0mm,003-4), paraphyses haud discretæ, hypothecium fuscum (vel fuscescens), gelatina hymenea iodo vinose fulvescens ; ad cortices in Cuba (etiam saxicola).

5. LECIDEA MUTABILIS Fée (*Ess.*, *Suppl.*, p. 105) f. sporis (incoloribus ellipsoideis simplicibus) longit. 0mm,016-18, crassit. 0mm,007-9 ; paraphyses haud discretæ, gelatina hymenea iodo intense cœrulescens (thecæ dein obscuratæ).

La Mesa, altit. 2100 metr. (in coll. Lindig. admixta sub n° 2650).

Obs. — Thallus albidus tenuis rugulosus subdeterminatus; apothecia fusca mediocria planiuscula immarginata, intus incoloria. Paraphyses tubulis sat tenuibus apice nonnihil dilatatis indicatæ. Typica *L. mutabilis* Fée, *Ess.*, *Suppl.*, p. 105, ad corticem « Cinchonæ Huanuco Peruvianorum » observata fuit a cel. Fée.

6. Lecidea furfuracea Pers. in Gaudich. *Uran.*, p. 192. — Thallus cinerascens vel cinereo-virescens tenuis furfurellus; apothecia rufa vel obscure rufescentia fere mediocria (lat. 1 millim. vel paullo minora) convexa immarginata, intus hypothecio fuscescente; sporæ fusiformes vel oblongo-bacillares vel oblongæ, longit. 0^{mm},008-0^{mm},011, crassit. 0^{mm},0025-0^{mm},0030, paraphyses haud bene discretæ, hypothecium (lamina tenui) rufescens. Gelatina hymenea iodo cœrulescens.

Ad corticem. Villeta, altit. 2000-2100 millim. (coll. Lindig. 2696, 2835, 840).

Obs. — In specimine archetypo a Gaudichaud lecto in Brasilia sporæ sunt omnino similes (1). — Comparari possit *Lecidea furfurosa* Tuck., cui thallus cinerascenti-granulosus tenuis, granulis minutis globulosis subdispersis, hypothecio fusco vel nigricanti tenui impositis; apothecia fusca mediocria (latit. circiter 1 millim.) plana marginata, margine nigricante; sporæ $8^{næ}$ incolores ellipsoideæ simplices, longit. 0^{mm},012-18, crassit.

(1) Observetur, primo in Bolivia lectam *Lecideam hypomelum* Nyl., *Lich. exot.*, p. 223, etiam obvenire ad cortices in Cuba (ex hb. Tuck.) apotheciis obscurioribus (fuscis vel fusco-rufescentibus, margine cinerascente), sporis paullo minoribus (longit. 0^{mm},018-24, crassit. 0^{mm},010-14). Verisimiliter haud deest in Nova Granata. Nec forte frustra ibi quæratur *L. intermixta* Nyl. late distributa. Huic proxima est *Lecidea melaleuca* Tuck. (scilicet arcte, sin nimis, accedens ad ejus varietatem obscuriorem, Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 194), sed thallo albo tenui granuloso-inæquali, apotheciis nigris marginatis, sporis oblongo-ellipsoideis 1-septatis, longit. 0^{mm},018-23, crassit. 0^{mm},007-8; ad corticem in Cuba, ex hb. Tuckerman.— *Lecidea polycampia* Tuck. valde est affinis *L. hypomelæ*, nisi ejusdem varietas, sporis paullo minoribus (longit. 0^{mm},014-18, crassit. 0^{mm},008-0^{mm},010): apothecia lurida, margine cinereo-lurido, mediocria, hypothecio crasso nigricante, paraphysibus fere mediocribus vel gracilescentibus, gelatina hymenea iodo cœrulescente (dein thecis sordide violaceis). Etiam hæcce corticola in Cuba lecta a præstantissimo C. Wright (ex hb. Tuck.).

0mm,006-7, paraphyses haud bene discretæ, hypothecium fuscum, gelatina hymenea iodo cœrulescens, deinde vinose violacee tincta. Corticola in Cuba (C. Wright), ex hb. Tuck. — Quoque comparari possit *Lecidea pellæa* Tuck. Thallus ei fuscescens tenuissimus opacus vel obsoletus effusus; apothecia fusconigra concaviuscula, tenuiter marginata (latit. 0mm,5), intus nigra; sporæ 8næ incolores fusiformes simplices (longit. 0mm,012-16, crassit. 0mm,003), paraphyses mediocres parcæ, hypothecium crasse fusconigrum, gelatina hymenea iodo vinose rubens. Ad corticem in Cuba (C. Wright), ex hb. Tuckerman.

7. Lecidea sororiella Nyl. — Thallus cinereo-virescens vel cinerascens leproso-granulosus satis tenuis subeffusus (vel sat determinatus); apothecia fusca vel fusconigra (latit. circiter 0mm,5-0mm,6) convexula immarginata, intus concoloria; sporæ 8næ incolores oblongo-ellipsoideæ, 3-septatæ, longit. 0mm,011-14, crassit. 0mm,0045-0mm,0060, paraphyses haud bene discretæ, hypothecium fusconigrum. Gelatina hymenea iodo intense cœrulee tincta.

Villeta, altit. 2000 metr., ad corticem arboris (coll. Lindig, 2838).

Obs. — Facie est *Lecideæ sanguineoatræ* minoris, sed accedit ad *L. trachonam;* hypothecium proxime sicut in illa, sporæ fere ut in hac. Comparetur *L. phæomela* Nyl. — Comparetur quoque *Lecidea artytoides* Nyl., cui thallus albidus vel albido-glaucescens opacus granulosus vel verrucoso-granulosus subconcretus; apothecia fusconigra opaca plana, sæpius aggregata, marginata, margine tenui (conceptaculo) sæpe pallidiore vel sordide spadiceo; sporæ 8næ oblongæ (interdum nonnihil curvulæ) 3-septatæ, longit. 0mm,020-25, crassit. 0mm,007-8, paraphyses graciles irregulares, hypothecium parte supera fusco-nigra. Gelatina hymenea iodo intense cœrulescens, dein vinose obscurata. Ad rupes friabiles in Cuba (C. Wright), ex hb. Tuckerman. Accedit ad *L. artytam* (Ach.), differt vero variis respectibus et thallo et apotheciis et magnitudine sporarum.

8. Lecidea perminima Nyl. — Thallus virens tenuis vel tenuissimus furfurellus determinatus; apothecia carneo-albida minutissima (latit. circiter 0mm,1 vel minora, sed plerumque nonnulla vel plurima glomerulose confluentia), intus concoloria; sporæ incolores ovoideæ vel ovoideo-oblongæ 1-septatæ, longit. circiter

0^{mm},009, crassit. circiter 0^{mm},0045, paraphyses haud discretæ, hypothecium incolor. Gelatina hymenea iodo cœrulescens.

Villeta, altit. 2000 metr., ad cortices læves.

Obs. — Est e stirpe *Lecideæ vernalis* Ach. et locum habens prope *L. glomerellam* Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 203 (1).

9. Lecidea melænella Nyl. — Thallus virescens furfurellus (vel tenuiter leprosus) tenuis, hypothallo nigro tenuissimo instratus, sat determinatus; apothecia nigra minuta (latit. circiter 0^{mm},3) convexa, immarginata, intus concoloria; sporæ oblongæ vel oblongo-ovoideæ, tenuiter vel fere obsolete 1-septatæ, longit. 0^{mm},008-0^{mm},012, crassit. circiter 0^{mm},004, hypothecium nigricans, hymenium nigro-cœrulescens, paraphyses haud discretæ. Gelatina hymenea iodo cœrulescens.

Villeta, altit. 2000 metr., ad cortices læves (coll. Lindig. 767).

(1) Notetur hic accedens *Lecidea concatenata* Tuck. mscr. Thallus ei (hypothallo nigricanti tenui impositus) dilute virescens vel sordide albido-virescens minutissime furfurellus (furfure plus minus disperso); apothecia albida vel albido-carnea valde minuta (latit. circiter 0^{mm},15) immarginata planiuscula (vel nonnihil irregularia), intus concoloria; sporæ 8^{nae} incolores ovoideæ (vel oblongo-ovoideæ) 1-septatæ, longit. 0^{mm},010-11, crassit. 0^{mm},003, paraphyses non discretæ. Gelatina hymenea iodo vinose rubescens. Ad corticem in Cuba (C. Wright), ex hb. Tuckerman. Gonidia minuta glomerulose composita. — Alia species corticola Cubensis ex hac stirpe est *Lecidea subvernalis* (Tuck.), quæ sat similis *L. vernali* Ach., Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 200, sed thallo cinereo-virescente opaco et sporis (oblongis vel fusiformi-oblongis) 1-septatis minoribus (longit. 0^{mm},009-0^{mm},015, crassit. 0^{mm},004-5). Gelatina hymenea iodo vinose fulvescens, præcedente cœrulescentia levi. Faciem prope habet *Lecidea microsperma* Nyl., *Lich. exot.*, p. 259. — Magis etiam accedit *L. vernali* alia corticola Cubensis, *Lecidea lætior* Nyl. in hb. Tuck., thallo cinereo-virescente tenuiter granuloso (subleproso), apotheciis carneo-luteis vel pallido-flavescentibus, sporis fusiformi-ellipsoideis 1-septatis (longit. 0^{mm},010-11, crassit. 0^{mm},0045), gelatina hymenea iodo cœrulescente (dein sordide tincta). — *Lecidea sphæroides* f. *vacillans* Nyl., l. c., p. 204 (Schær., *L. H.*, 473), lignicola (sporis sæpius 3-septatis, longit. 0^{mm},014-18, crassit. 0^{mm},004-5), quoque obvenit in Cuba, ex hb. Tuck. (etiam lignicolam, sporis paullo majoribus, in Suecia legi).

10. Lecidea sordidula Nyl. — Thallus albidus vel pallido-cinerascens tenuissimus granulatus vel subpulverulento-granulatus, determinatus vel obscure limitatus; apothecia pallido-testacea (vel interdum pallido-sordida) minuta (latit. 0^{mm}2-0^{mm},3) conferta, plana vel convexiuscula, immarginata; sporæ $8^{\text{næ}}$ incolores oblongæ, obsolete vel tenuiter 1-septatæ, longit. 0^{mm},011-13, crassit. 0^{mm},0035-0^{mm},0045, paraphyses haud discretæ. Gelatina hymenea iodo cœrulescens (deinde sordide tincta).

Villeta, altit. 2000 metr., ad corticem arborum (coll. Lindig. 766).

Obs. **— Affinis est *Lecideæ globulosæ* Flk. (L. anomalæ Fr., L. S. exs., 350), a qua forsan non separanda sit. Sporæ interdum 2-septatæ (1).**

11. Lecidea byssomorpha Nyl. — Thallus albus vel albidus byssino-intricatus tenuis; apothecia fusca mediocria plana vel planiuscula (latit. 0^{mm},5-1^{mm}), intus fuscescentia; sporæ $8^{\text{næ}}$ incolores oblongæ 3-septatæ, longit. 0^{mm},015-16, crassit. 0^{mm},004-5, paraphyses haud discretæ, hypothecium incolor. Gelatina hymenea iodo cœrulescens, thecæ apice intensius tinctæ.

Ad corticem arborum. Choachi, altit. 2600 metr. (sub n° 811 admixtam vidi in coll. Lindig.).

Obs. **— Thallus byssinus inæqualis, hinc inde attenuatus vel discontinuus; elementa filamentosa crassit. circiter 0^{mm},0045. Locum habeat hæc species in stirpe *Lecideæ vernalis*, sed thallus maxime differens et versus *Byssocaula* vergens. — *Lecidea thysanota* Tuck. comparanda thallum habet album opacum subleprosum ambitu fibrillose byssino-radiantem**

(1) Definitionem hoc loco dare liceat ad stirpem eandem pertinentis *Lecideæ phæomelæ* Nyl., cui thallus albido-cinerascens tenuis opacus vel subevanescens, apothecia fusca (fusco-pallescentia vel obscuriora) aut nigricantia, planiuscula, sat parva (latit. circiter 0^{mm},5), intus basi fusco-nigricantia (hymenio pallido), sporæ oblongæ (aut breviores aut cylindraceo-oblongæ), (1-) 3-septatæ, long. 0^{mm},009-0^{mm},017, crassit. 0^{mm},0035, paraphyses gracilescentes parcæ, thecæ confertæ, hypothecium (lamina tenui) rufo-fuscescens. Gelatina hymenea vel thecæ iodo violaceo rubescentes (præcedente cœrulescentia levi). Ad rupes calcareas in Cuba (C. Wright), ex hb. Tuckerman. Accedit *Lecidea cinerascens* Nyl. (Leprieur, Guyan. 212).

(fibrillis subtus vel apice leviter obscuris); apothecia nigra vel fusconigra fere mediocria (latit. circiter 0^{mm},5), plana, immarginata, sæpe faciei lecanorinæ; sporæ oblongæ 1-septatæ (rarius septis 3), longit. 0^{mm},011-16, crassit. 0^{mm},0035-0^{mm},0045; ad corticem in Cuba, ex hb. Tuckerman.

12. LECIDEA HOSTHELEOIDES Nyl. — Thallus albidus tenuis vel tenuissimus subpulvereus; apothecia (nonnihil sordide) carneo-testacea sat parva (latit. circiter 0^{mm},5), plana, margine pallido obtuso evanescente, intus tota pallide albido-cornea; sporæ cylindraceo-fusiformes 3-septatæ, longit. 0^{mm},027-30, crassit. 0^{mm},0030-0^{mm},0035. Gelatina hymenea iodo dilute cœrulescens, dein mox vinose luteo-rubescens.

Villeta, altit. 1200 metr., ad corticem lævem (coll. Lindig. 2668).

Obs. — Facie est *Lecideæ cyrtellæ* (hostheleæ Ach.) et revera vix nisi forma *L. bacilliferæ* Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 210 (1), a qua differt *hostheleoides* præcipue apotheciorum colore peculiari et constante (ut videtur).

13. LECIDEA BACILLIFERA Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 210. — Thallus macula albida opaca indicatus; apothecia nigricantia (vel subæruginose nigricantia), parva, sparsa, intus albida; sporæ aciculares (septis 3 obsoletis vel nullis), longit. 0^{mm},026-36, crassit. circiter 0^{mm},0025, rectæ vel curvatæ. Gelatina hymenea iodo cœrulescens, deinde vinose tincta.

Choachi, altit. 2900 metr. (in coll. Lindig. admixta sub n° 810).

14. * LECIDEA ALBO-MACULANS Nyl. — Thallus tenuis albus deter-

(1) Comparetur *Lecidea rubellula* Nyl., cui thallus cinereus tenuis opacus granuloso-inæqualis subindeterminatus; apothecia carneo-rubella vel carneo-luteola sat parva (latit. circiter 0^{mm},5), plana vel demum convexiuscula (margine evanescente), intus albida; sporæ bacillares 3-septatæ, longit. 0^{mm},016-21, crassit. 0^{mm},0040-0^{mm},0045, paraphyses gracilescentes, hypothecium incolor. Gelatina hymenea iodo cœrulescens, dein mox vinose rubens. Ad corticem arborum in Balad Novæ Caledoniæ (coll. Vieill. n° 1836). Potius sit stirpis *Lecideæ luteolæ* quam *vernalis*. Omisea in Nyl., *Lich. Nov. Caled.*

minatus vel subdeterminatus; apothecia nigra vel fusconigra sat parva (latit. circiter 0mm,5), non conferta, superficialia, plana vel planiuscula (hypothecio sicut in *incompta* Borr.); sporæ aciculares (vulgo 3-septatæ), longit. circiter 0mm,032, crassit. 0mm,0025. Gelatina hymenea iodo cœrulescens, deinde vinose rubens.

Altit. 2000 metr., ad corticem arboris (coll. Lindig. 2645).

Obs. — Ad formas polymorphæ *Lecideæ bacilliferæ* fortasse sit referenda. Thallus maculam dilatatam albam sistit. *L. bacillifera* f. *incompta* (Borr.), thallo tenuissimo albido subdeterminato, apotheciis majoribus, sporis 3-septatis (longit. 0mm,022-33, crassit. 0mm,0035), in Cuba adest (ex hb. Tuck.) ad cortices, atque ibi simul forma corticola extus subsimilis, sed hypothecio solum (lamina tenui visa) supra rufo-fuscescente et sporis vulgo 5-7-septatis (longit. 0mm,040-50, crassit. 0mm,0045), quæ forma convenit cum *muscorum* (Sw.) Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 210 (dicatur si placet, f. *corticum*). — *Lecidea medialis* Tuck. mscr. est affinis *L. bacilliferæ* habetque thallum cinerascentem tenuem rugulosum subdeterminatum, apothecia pallido-rufa vel testaceo-pallida sat parva planiuscula vel convexiuscula immarginata, sporas cylindraceo-fusiformes 5-septatas (longit. 0mm,023-27, crassit. 0mm,004), paraphyses graciles, gelatinam hymeneam iodo vinose rubentem (præcedente cœrulescentia); in Cuba et Nicaragua, ad cortices ex hb. Tuckerman.

15. Lecidea ischnospora Nyl. — Thallus albidus tenuis leprosus (vel sæpe tenuissimus, passim sorediis parum distinctis albidis vel albo-flavescentibus adspersus), indeterminatus vel parum determinatus; apothecia pallido-fuscescentia (vel partim fusco-nigricantia) parva (latit. 0mm,3-0mm5); sporæ pertenues aciculares, longit. 0mm,022-27, crassit. 0mm,0015 (septis nullis vel vix ullis), paraphyses haud bene discretæ, hypothecium infra fusco-nigrum. Gelatina hymenea iodo vinose rubescens, præcedente cœrulescentia levi.

Choachi, altit. 2900 metr., ad cortices arborum (coll. Lindig. 2773, 810).

Obs. — Accedit *Biatora vestita* Mnt. (pr. p.) in Lepr. Guyan. n° 505, sed ea habet thallum cinerascentem subleprosum, apothecia majora (latit. circiter 1 millim.) colorisque rubelli (rufo-rubescentis) et sporas majores

(longit. 0mm,033-44, crassit. 0mm002). Gelatina hymenea ei cœrulescens, deinde sordide tincta (vel fulvescens) (1). Forte speciei huic nomen *vestita* servari possit, at varia sub eodem numero in coll. Lepr. e Guyana obveniunt. Sic n° 758 adest *Lecidea subsimilis*, sat similis, affinis *L. ver-*

(1) Accedunt etiam nonnullæ aliæ formæ proximæ *vestitæ* (Mnt.) et a cl. Tuckerman comprehensæ (in hb.) sub nomine collectivo « Lecidea microphyllina ». Sunt: 1) *Lecidea cognata* Nyl., cui thallus cinereo-virescens subleprosus (minute granulosus) sat tenuis, apothecia carneo-lutea vel pallido-flavescentia (latit. 1 millim. vel minora), plana vel planiuscula, margine cito evanescente; sporæ gracillimæ aciculares (longit. 0mm,027-34, crassit. 0mm,001-2), paraphyses haud bene discretæ, gelatina hymenea iodo cœrulescens (dein sordide lutescens), gonidia diam. 0mm,005-9. —2) *L. pertexta* (L. microphyllina var. subgranulosa Tuck. mscr. pr. p.), cui thallus sordide cinereo-virescens furfurello-leprosus (granulis minutissimis subtomentellis), sat tenuis vel fere mediocris crassitiei, hypothallo nigricante tenui (microscopice) tomentello, apothecia carneo-rubella vel carneorufa (aut passim supra fuscescentia), plana vel planiuscula (latit. 1-1mm,5), margine cito evanescente, sporæ aciculares (longit. 0mm,023-34; crassit. 0mm,002), gelatina hymenea iodo cœrulescens (dein mox vinose rubescens). Gonidia diam. 0mm,005-0mm,011. In *L. vestita*(Mnt.) apothecia rubella, hypothallus alius, etc. — 3) *L. microphyllina* Tuck. (pr. p.), cui thallus luridus (vel larido-virescens) minute granulato--squamulosus, squamulis imbricatis vel confusis crenatis, apothecia carneo-rufescentia vel rufo-pallida planiuscula subimmarginata, sporæ aciculares (longit. 0mm,036-46, crassit. 0mm,0020-0mm,0025), gelatina hymenea iodo vinose rubens (præcedente cœrulescentia levi vel obsoleta). Gonidia diam. 0mm,005-8. Sporæ sæpe 3-septatulæ. — 4) *L. triptophyllina* Nyl., cui thallus luridus (aut pallide cinereo-virescens vel lurido-cinerascens) microphyllinus vel microlepideus, squamulis imbricatis parvis tenuibus incisis vel crenatis, apothecia rufo-pallida plana, tenuiter vel obsolete marginata (latit. 1 millim. vel minora), sporæ aciculares (longit. 0mm,023-32, crassit. 0mm,0020 - 0mm,0025), sæpe 1-septatulæ, gelatina hymenea iodo vinose rubens interdum præcedente cœrulescentia levi. Gonidia diam. 0mm,007-9. — 5) *L. leucophyllina* Nyl., cui thallus albus tenuiter microphyllinus, squamulis parvis crenato-incisis imbricatis vel subimbricatis, apothecia pallido-flavida vel dilute pallida sat minuta (latit. circiter 0mm,5) convexiuscula immarginata, sporæ parvulæ aciculares (longit. 0mm,014-15, crassit. 0mm,001-2), sæpe obsolete 1-septatæ, gelatina hymenea iodo cœrulescens dein mox vinose sordide obscurata. Variat thallo partim leproso-dissoluto turgidiore. Differt colore thalli, squamulis minoribus, apotheciis parvis pallidis, sporis parvulis a *L. triptophyllina*. Omnes hasce sex species in herbario Tuckermaniano subsumtas vidi sub nomine « L. microphyllina », sed typos vere distinctos sistant. Omnibus paraphyses haud bene discretæ.

nali, sporis vero minoribus (oblongis vel oblongo-fusiformibus, simplicibus, longit. 0^{mm},009-0^{mm},014, crassit. 0^{mm},003); distribuitur nomine « vestita » (et in ead. coll. n° 756 nomine « vernatis »).

16. LECIDEA FUSCULA Nyl. — Thallus (hypothallus) fuscus tenuis, granulis pallidis subglobosis inspersus, determinatus; apothecia nigricantia (vel æruginascenti-nigra), sat parva (latit. circa 0^{mm},5), plana, margine obtuso vel evanescente (interdum sordide pallescente); sporæ aciculares gracillimæ, longit. 0^{mm},032-36, crassit. 0^{mm},0010-0^{mm},0015, paraphyses non bene discretæ.

Villeta, altit. 2000 metr., ad corticem arboris (coll. Lindig. 767 pro parte). Socia *Lecideæ melænellæ*.

17. LECIDEA LUTEOLA Ach. (rubella Ach.) Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 2C9. — Sporæ 9-19-septatæ, longit. 0^{mm},060-92, crassit. 0^{mm},004-0^{mm},005. Accedens ad *L. rosellam* Ach.

Bogota, altit. 2600 metr. (coll. Lindig. 2612, sed admixta occurrit *L. millegrana* Tayl.) (1).

* LECIDEA ENDOLEUCA Nyl. in *Bot. Notis.* 1853, p. 98, *Chil.*, p. 162. — Sporæ aciculares 9-15-septatæ, longit. 0^{mm},052-68, crassit. 0^{mm},004.

Ad cortices prope Bogotam, altit. 2600 metr. (coll. Lindig. 2608) (2).

(1) Facie externa haud parum accedit *Lecidea cinereo-lutescens* Nyl. Ei thallus cinerascens opacus tenuis subleprosus indeterminatus; apothecia carneo-luteola fere mediocria (latit. circiter 0^{mm},5-6) plana, obtuse leviter marginata, margine (sæpe juniore subpallidiore) demum explanato; sporæ $8^{næ}$ ellipsoideæ simplices, longit. 0^{mm},010-16, crassit. 0^{mm},005-7, paraphyses haud bene discretæ, hypothecium incolor. Gelatina hymenea iodo cœrulescens, dein sordide fulvescens. Ad corticem in Cuba (C. Wright), ex hb. Tuckerman. Affinis est *Lecideæ vernali* Ach.

(2) « L. atrogrisea » Del. dicitur a quibusdam auctoribus, sed quid revera nomen illud Deliseanum primitus certeque respiciat parum liquet. — *L. luteola* var. *arceutina* Ach., *Meth.*, p. 61, *L. U.*, p. 197, secundum specimen archetypum herbarii Achariani, « in truncis vetustis juniperi Sueciæ », eadem est quam

18. LECIDEA MILLEGRANA (Tayl. in Hook., *Journ. Bot.*, 1847, p. 159, sub Lecanora). — Thallus albidus subdeterminatus granulato-rugosus; apothecia pallido-carnea aut carneo-fuscescentia majuscula (latit. circiter 1 millim.), plana vel convexiuscula, marginata, margine vulgo pallidiore aut pallido-albido; sporæ 9-27-septatæ, longit. 0^{mm},060-0^{mm},114, crassit. 0^{mm},0045-0^{mm},0050, paraphyses graciles. Gelatina hymenea iodo cœrulescens, deinde dilute vinose rubens vel fulvescens.

Bogota, altit. 2600-2700 metr. (coll. Lindig. 2628).

Obs. — Variat forma thallo albo tenuissimo vel evanescente, sporis 7-15-septatis (longit. 0^{mm},048-90, crassit. 0^{mm},45-0^{mm}0050); talis datur e Bogota, altit. 2400 metr. (coll. Lindig. 2702, 771). In ea æque ac in typo sporæ rectæ vel parum flexæ, in apotheciis juvenilibus breviores et minus septatæ. Variat typus margine apotheciorum albo-suffuso, itaque faciei lecanorinæ (quo statu non commisceatur cum *Lecanora ochrophæa* Tuck.); ex. gr. ad San Antonio, altit. 1900 metr. obvia (Lindig). — Quoque occurrit forma apotheciis epithecio fusco vel fusconigro (sporis 13-17-septatis, longit. 0^{mm},080-87, crassit. 0^{mm},0045-0^{mm},0055); dicatur f. *fusco-nigrescens*, si placet; adest prope Villeta, altit 1200 metr. (coll. Lindig. 2674, saltem pro parte).

19. LECIDEA SQUAMULOSULA Nyl. — Thallus squamulis albidis minutis tenuibus constans adnatis crenatis, plus minus dispersis,

dedi in Lich. Paris, n° 135. Habet hæcce *L. luteola* var. *arceutina* Ach. sporas aciculares, longit. 0^{mm},044-65, crassit. 0^{mm},002-3 (septulis paucis vel non distinctis). Var. *chlorotica* Ach. *L. luteolæ* quoque sporis magis tenellis (æque ac apotheciis minoribus differt a typo), longit. circiter 0^{mm},040-46, crassit. 0^{mm},002-3, nec ab ea distinguenda sit *inundata* Fr., *L. E.*, p. 264 (Arnoldiana Krb.). Cum var. *fuscorubella* (Hffm.) Ach. nimis confluit var. *acerina* (Pers.) Ach. *Lecidea spadicea* Tuck. pr. p. arcte tangit *fuscorubellam* (Patellariam Laurocerasi Dub., *Bot. Gall.*, p. 653) et præcipue thallo nigricanti-limitato differt; in Cuba etiam obvenit ex hb. Tuckerman. *L. luteola* var. *chlorotica* Ach., thallo cinerascente tenui leproso, apotheciis carneo-pallidis parvis, sporis tenellis (long. 0^{mm},031-38, crassit. 0^{mm},002), etiam occurrit ibidem (ex eodem herbario). — *L. pulverea* Borr., ex specimine hb. Borrerii, esset *L. endoleuca*, sed secundum Mudd, *Br. Lich.*, p. 180, hoc nomen speciem valde diversam respiceret.

et hypothallo nigro superstratis; apothecia fusca vel fusco-rufescentia aut obscuriora (fusconigra) mediocria (latit. 1-2 millim.) plana marginata (vel margine demum parum distincto), intus pallida; sporæ 8^{nae} fusiformi-cylindraceæ 7-17-septatæ, longit. 0^{mm},059-76, crassit. 0^{mm},0045, paraphyses graciles, hypothecium incolor. Gelatina hymenea iodo cœrulescens, deinde sordide violacee obscurata.

Choachi, altit. 2600 metr., ad corticem arborum (coll. Lindig. 2759, 808).

Obs. — Thallus faciei pannarioideæ. Gonidia glomerulosa. Apothecia rufescentia margine nigricante, sed sæpe apothecia Hymenobia (vel spermogoniis ejus spermatiis acicularibus) infestata et denigrata.

20. Lecidea fulgidula Nyl. — Thallus albus vel glaucescens tenuissimus subeffusus, parum inæqualis; apothecia læte crocea aurantiaco-suffusa parva (latit. 0^{m},4-0^{m},5), satis conferta, margine crassiusculo rarius distincto, intus corneo-pallescentia; sporæ anguste fusiformes (5-7-septatæ) longit. 0^{mm},038-44, crassit. 0^{mm},0035-0^{mm},0045, paraphyses graciles. Gelatina hymenea iodo vix tincta, hypothecium iodo cœrulescens.

Ad corticem arboris prope flumen Magdalenam, altit. 150 metr. (coll. Lindig. 2895).

Obs. — Species elegantula e stirpe *Lecideæ luteolæ*. Facie est obiter visa *Lecanoræ pyraceæ* Ach., quoad colorem apotheciorum, sed color eorum adhuc lætior est in *Lecidea fulgidula*. In rimis profundioribus corticis color thalli conspicitur glauco-virescens. Hypothecium incolor.

21. Lecidea versicolor Fée, *Ess.*, p. 115, t. 28, f. 4, *Suppl.*, p. 104. — Variis formis, thallo tenui vel variante crassiusculo, albido vel albido-flavicante.

Bogota, altit. 2500 metr. (coll. Lindig. 2625).

Var. *vigilans* (Tayl.) Nyl., *Lich. exot.*, p. 224. Sporæ 2^{nae} (rarius simul 4^{nae}), longit. 0^{mm},040-72, crassit. 0^{mm},024-38.

Villeta, altit. 2100 metr. (coll. Lindig. 746); Bogota, altit. 2400-

2700 metr. (ead. coll. 747, 2682 et mixta sub n[is] 2620, 2625); Choachi, altit. 2600 metr. (ead. coll. 811, 2772).

Obs.—Etiam in Venezuela crescit var. *vigilans* Tayl., ibi lecta a Fendler, ex hb. Tuckerman. — Forte in Nova Granata etiam invenienda sit *Lecidea endochroma* (Fée, *Ess.*, p. 114, t. 29, fig. 1, *Suppl.*, p. 111, t. 42, fig. 31, sub Lecanora), ad Cinchonarum corticem lecta atque in Mexico. Affinis ei est Cubensis *L. leptocheila* Tuck., quæ vix distinguitur nisi thalamio paraphysibus haud discretis formato (sporæ 8[næ] ellipsoideæ incolores 1-septatæ, longit. 0^{mm},012-16, crassit. 0^{mm},005-6). In *L. endochroma* paraphyses sunt graciles, at occurrit saltem in Mexico forma iis mediocribus.

22. Lecidea tuberculosa Fée, *Ess.*, p. 107, t. 17, fig. 1, *Suppl.*, p. 103. — Thecæ monosporæ. Sporæ longit. 0^{mm},100-0^{mm},160, crassit. 0^{mm},027-38. Gelatina hymenea iodo cœrulescens, deinde sordide vinose rubescens.

Villeta, altit. 2000 metr., ad cortices (coll. Lindig. 2697, 2826, 768, 835); Fusagasuga, altit. 2200 metr. (ead. coll. 709); la Mesa, altit. 2400 metr. (ead. coll. 723); Bogota, altit. 2500 metr. (ead. coll. 2625, 873).

Obs. — Etiam statu transeunte in *Lecideam pachycarpam* Duf., datur in coll. Lindig. n° 755 e Bogota, altit. 2500 metr.; thallus flavidus opacus, passim granulato-inæqualis; sporæ 7-11-septatæ, longit. 0^{mm},096-0^{mm},138, crassit. 0^{mm},026-32. — *Lecideæ tuberculosæ* Fée proxima est *L. chloritis* Tuck., cui thallus glaucescens passim granulato-inæqualis, apothecia minora atrorufa (margine supra concolore), thecæ monosporæ, sporæ 7-9-septatæ rectæ (longit. circiter 0^{mm},105, crassit. 0^{mm},025-27); ad cortices in regionibus calidis Rerum publicarum Fœderatarum, ex hb. Tuckerman. Eam tangit *L. pachycheila* Tuck. (1).

(1) Cum Lecideis stirpis *tuberculosæ* facile misceatur lecideiformis *Arthonia cyrtodes* (Lecidea cyrtodes Tuck. pr. p.), ob sporas similes; thallum habet glaucescentem tenuem, apothecia fusconigra patellaria (rotunda) convexiuscula immarginata (latit. 1-2 millim.), sporas 8[nas] oblongas 7-11-septatas (longit. 0^{mm},070-85, crassit. 0^{mm},021-25); ad corticem in Cuba, ex hb. Tuckerman.— Accedit alia species lecideiformis, *Arthonia distendens* Nyl. (Lecidea cyrtodes Tuck. pr. p.), quoque ibidem obvia ad corticem, ex eodem herbario. *A. disten-*

23. Lecidea amplificans Nyl. — Thallus albidus granulato-inæqualis; apothecia sordide testacea vel pallide spadiceo-testacea magna (latit. 3-5 millim.), plana, marginata, margine pallido crassulo; sporæ 6–8^{næ} oblongæ 9–11-septatæ, longit. 0^{mm},085–0^{mm},115, crassit. 0^{mm},022-34. Gelatina hymenea iodo cœrulee colorata.

Villeta, altit. 1900 metr, ad corticem arborum (coll. Lindig. 2812).

Obs. — Apothecia quodammodo *Lecanoram tartaream* imitantia. In Insula Borbonia adest apotheciis sæpe obscurioribus et sporis 4-8^{nis} modo 5-9-septatis (longit. vulgo 0^{mm},100-0^{mm},125, crassit. 0^{mm},030-38). Apothecia demum epithecio convexo. *Lecidea amplificans* differt a *L. tuberculosa* thallo et sporis 4-8^{nis} in thecis. — Similiter distinguenda est a *L. tuberculosa* Fée *L. conjuncta* Nyl. (« hautes forêts de Mascareigne, sur l'écorce rugueuse des arbres », Bory de Saint-Vincent) thallo albido (vel albido-flavido) crassiore granuloso (aut granuloso-papilloso), apotheciis (etiam margine supra) nigricantibus vel atrorufescentibus (latit. circiter 3 millim.), sporis 5-7-septatis (longit. 0^{mm},115-0^{mm},150, crassit. 0^{mm},035-53), gelatina hymenea iodo cœrulescente.—Arctius vero fere tangit *L. tuberculosam* *L. pachycheila* Tuck. mscr., thallum habens album vel glaucescentem sat tenuem inæqualem aut læviusculum tenuiorem, apothecia spadicea vel fusca mediocria margine (excipulo) albido-pallido, sporas 2-4^{nas} 5-7-septatas (longit. 0^{mm},080-0^{mm},100, crassit. 6^{mm},027-30); ad corticem in Cuba (C. Wright) et in regionibus calidioribus Rerum publicarum Fœderatarum, ex hb. Tuckerman. Sporæ sæpius curvulæ.

24. Lecidea Domingensis (Ach., *Syn.*, p. 174, sub Lecanora). *Parmelia gyrosa* (Spr.) Mnt., *Cub.*, p. 212; *Lecanora acervulata* Radd., Spr., *S. Veg.*, iv, c. p., p. 330. — Parum evoluta spo-

denti thallus albidus minute granulatus vel granulato-inæqualis tenuis vel sat tenuis; apothecia nigra convexiuscula (vel planiuscula) fere medocria (latit. circiter 1 millim.), sporæ 8^{næ} oblongæ vel ellipsoideæ (interdum obsolete curvulæ), submurali-divisæ (seriebus 8-12 transversis 1-3-loculares), longit. 0^{mm},065-75, crassit. 0^{mm},23-27. Gelatina hymenea iodo intense cœrulescens (thecæ vinose rubentes), similiter ac in *A. cyrtode*, et in ambabus apothecia sectione intus nigricantia. Ambæ fere Lecideæ.

risque 4-6-locularibus minoribus (longit. 0^{mm},012-19, crassit. 0^{mm},007-8) quam in typo; forte var *inexplicata* sit dicenda.

Villeta, altit. 2000 metr., ad cortices (coll. Lindig. 763).

Obs. — *Lecidea flavidula* Tuck. hb. vix est nisi varietas *L. Domingensis* thallo interdum hinc inde intus miniato-tincto (erythrinoso); sporæ ei 4-loculares (longit. 0^{mm},010-14, crassit. 0^{mm},006-8). In Cuba lecta a præstantissimo C. Wright. — *Lecidea aureola* Tuck. etiam ad *L. Domingensem* accedit; thallus flavus tenuis, apothecia fulvo-aurantiaca, sporæ fusiformes 6-8-loculares (longit. 0^{mm},023-25, crassit. 0^{mm},0045-0^{mm},0055); ad corticem in Cuba (etiam hæcce a domino Wright lecta), ex hb. Tuckerman.

25. Lecidea cyttarina Nyl. — Thallus albidus. Apothecia sordida minuta gyalectoidea (saltem juniora). Thecæ monosporæ, sporis incoloribus oblongis murali-divisis (longit. 0^{mm},038-48, crassit. 0^{mm},018-23), paraphyses gracilescentes non confertæ, interdum semel vel bis ramosæ, hypothecium fuscescens. Gelatina hymenea et thecæ iodo cœrulescentes.

Villeta, altit. 1200 metr., ad cortices (coll. Lindig. 2681).

Obs. — Apothecia nonnihil minora et sporæ breviores quam in affini (etiam corticola) *L. lecanorella* Nyl. Guyanensi (coll. Lepr. 1278), pro qua *L. cyttarinam* ante sumsi et quæ apothecia habet nigra plana (latit. 0^{mm},5), margine cinerascente, sporas longit. 0^{mm},060-76, crassit. 0^{mm},018-27, paraphyses graciles minus regulares et parciores, hypothecium nigrescens. Thallus ei cinerascens effusus tenuis (1).

26. Lecidea admixta Nyl., *Lich. exot.*, p. 224. — Apothecia fusca (latit. 1-2 millim.). Thecæ monosporæ. Sporæ incolores

(1) Subsimilis extus est *Lecidea argyromela* Nyl., quæ a *L. lecanorella* differt thallo albo (vel albido), apotheciis paullo majoribus (vel usque latit. 1 millim.), intus nigris, margine albido, sporis 2-6^{nis} fuscescentibus minoribus (longit. 0^{mm},036-50, crassit. 0^{mm},012-16), hypothecio nigricante vel nigro. Gelatina hymenea iodo intense cœrulescens (dein vinose rubens). Corticola in Cuba (C. Wright), ex hb. Tuckerman.

oblongæ murali-divisæ (longit. 0mm,064-105, crassit. 0mm,021-27, vel aliquando minores). Gelatina hymenea iodo cœrulee tincta.

Bogota, altit. 2500 metr., ad cortices (interdum admixta occurrit in coll. Lindig. sub n° 2625).

Obs.—Facie externa accedit ad *Lecideam tuberculosam*. Thallus albidus, sat tenuis, subdeterminatus (1).

27. Lecidea leucoxantha Spr. in Act. Holm., 1820, p. 46, *Syst. veg.*, IV, p. 267 (*Biatora tricolor* Mnt. in *Ann. sc. nat.*, 2, XVIII, *Bon.*, p. 125, *Syll.*, p. 341).

Villeta, altit. 1200 metr., ad cortices (coll. Lindig., 2637).

Obs. — Nomine *Lecidea vulpina* cl. Tuckerman in hb. designavit speciem accedentem thecis bisporis, sporis seriebus 8-10 murali-divisis (longit. 0mm,034-45, crassit. 0mm,017-23), thallo sicut in *L. Domingensi* Ach.; olim eam (forte perperam) varietatem habui bisporam *L. leucoxanthæ*. — *L. bifera* Nyl., *Lich. Nov. Caled.*, p. 47, differt thallo cinerascente, sporis quasi intus oblique vel spiraliter murali-divisis (seriebus circiter 10). *L. vulpina* Tuck. in ins. Mauritii, Guyana et (ex hb. Tuck.) in Cuba obvenit.

28. Lecidea parasema var. *elæochroma* Ach., Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 217.

Bogota, altit. 2600 metr. (in coll. Lindig. immixta sub nis 2564 et 2616).

Var. *enteroleuca* Ach., ibidem ad cortices ; etiam ad La Mesa, altit. 2400 metr. (Lindig).

29. Lecidea disciformis (Fr. in Moug. *St. Vog.*, 745) Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 236.

(1) *Lecidea perpallida* Nyl. comparanda est. Thallus tenuis determinatus; apothecia pallida opaca (sæpe quasi suffusa vel tenuiter albocæsio-suffusa) mediocria, margine demum excluso; thecæ monosporæ, sporæ incolores murali-divisæ oblongæ, longit. 0mm,062-0mm,100, crassit. 0mm,018-24, hypothecium subhymeniale fusco-rufescens. Gelatina hymenea (cum thecis) iodo cœrulescens, dein vinose rubescens. Ad corticem in Cuba (C. Wright), ex hb. Tuckerman.

Frequens videtur ad cortices. Villeta, altit. 1200 metr. (coll. Lindig. 875); La Mesa, altit. 2400 metr. (Lindig). Thallo rosello distribuitur in coll. Lindig. n^{is} 2564 et 734.

Obs. — Sporæ fuscæ longit. 0^{mm},017-21, crassit. 0^{mm}008-0^{mm},010. Notetur *Lecideam haloniam* Ach., *Syn.*, p. 23, vix specie differre thallo flavido cartilagineo tenui areolato-rimoso; sporæ longit. 0^{mm},018-21, crassit. 0^{mm},009-0^{mm},010; saxicola in Africa australi et verisimiliter latissime distributa (sat similis ad Brest in Gallia occidentali lecta a DD. Crouan). — Comparetur *L. dejungens* Nyl., cui thallus albido-virescens tenuis continuus (subverniceus), apothecia nigra (vel epithecio plano fusco-nigro) marginata, fere mediocria (latit. 0^{mm},5 vel paullo amplius), intus pallido-incoloria, sporæ nigrescentes vel fuscescentes biloculares ellipsoideæ (longit. 0^{mm},016-20, crassit. 0^{mm},008-0^{mm},011), paraphyses gracilescentes articulatæ apice fusco-clavatæ, hypothecium incolor. Gelatina hymenea iodo intense cœrulescens. Ad rupes calcareas in Cuba (C. Wright), ex hb. Tuck. Spermogonia ignota. Forte satius Lecanora lecideiformis.

30. Lecidea myriocarpa (DC., *Fl. fr.*, 2, p. 346, sub Patellaria), Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 237 (1). — F. thallo albido granulato sat tenui, sporis longit. 0^{mm},013-18, crassit. 0^{mm},007-9.

Bogota, altit. 2600 metr., ad corticem arborum (coll. Lindig. 742, 754). — F. thallo fere sicut in *Lecanora colobinoide*, sporis longit. circiter 0^{mm},011-12, crassit. 0^{mm},006-7 (in coll. Lindig. admixta sub n° 1618), ibidem prope Bogotam obvia.

31. Lecidea subjuncta Nyl. — Similis *Lecideæ disciformi* minori, sed apotheciis intus albidis (hypothecio incolore); sporæ longit. 0^{mm},017-20, crassit. 0^{mm},008-0^{mm},010.

Ad cortices arborum, altit. 2600 metr. (Lindig). Forte solum varietas *Lecideæ disciformis*.

32. Lecidea proximans Nyl. — Similis *Lecideæ abietinæ* var. *incrustanti* (Ach.), at sporis minoribus (longit. 0^{mm},022-30, crassit. circiter 0^{mm},0045) et forte specie diversa.

(1) Typica ad sæpes in Nova Anglia adest (sporis longit. 0^{mm},011-15, crassit. 0^{mm},006-7), ex hb. Tuckerman.

Supra saxa arenaria umbrosa. Bogota, Chapinero, altit. 2700 metr. (coll. Lindig. 2540).

Obs. — Thallus et apothecia concoloria flavido-albida. Thallus granuloso-pulverulentus satis tenuis. Apothecia (latit. 1mm,5 ad 3 millim.) pulvere thallo concolori tota suffusa, intus atra. Gelatina hymenea iodo vinoso rubens.

33. Lecidea insignior Nyl. — Thallus fuscescens tenuis determinatus (vel tenuissimus); apothecia nigra (sæpe epithecio virescenti-pruinoso, præsertim juniora) plana majuscula (latit. 2 millim. vel minora), intus nigra et strato hymeniali albo; sporæ 8næ incolores fusiformes 9-13-septatulæ, longit. 0mm,052-64, crassit. 0mm,006-7, hypothecium nigrum. Gelatina hymenea iodo vinose rubescens.

Ad cortices arborum. Bogota, altit. 2500 metr. (coll. Lindig. 2625 pro parte); Villeta, altit. 2200 metr. (ead. coll. 2688).

Obs. — Affinis est *Lecideæ pluriloculari* Nyl., *Lich. Nov. Caled.*, p. 49 (quæ fere varietas *L. premneæ* Ach.), sed distinguitur jam apotheciis vulgo majoribus, sporis longioribus septatulis (nec loculosis); in *L. pluriloculari* sporæ sunt 6-12-loculares, longit. 0mm,030-34, crassit. 0mm,0065-0mm,0075, et forsitan haud specie differat a *L. coniochlora* Mnt., *Syll.*, p. 342, *Jav.*, p. 37 (1).

34. Lecidea Leprieurii Mnt., *Guyan.*, 121, p. 38 (coll. Lepr. 763), *Syll.*, p. 34. — E stirpe sit *Lecideæ premneæ*, etiamsi apothecia epithecio rufo-fulvescente vel rufo-rubricose velato. Sporæ fusiformes 7-15-septatæ, longit. 0mm,055-78, crassit. 0mm,006-7.

La Mesa, altit. 2400 metr., ad cortices arborum in sylvis (coll. Lindig. 2643); Fusagasuga, altit. 2100 metr. (coll. ead. 2863); Acerradero, altit. 2500 metr. (ead. coll.).

(1) Adhuc affinior est *Lecideæ premneæ* nova species, quæ dicatur *L. proximata*. Thallus ei cinerascens vel cinereo-virescens sat tenuis rugulosus, fuscescenti-limitatus; apothecia epithecio virescenti-pruinoso (aut nudo fusco), intus sordida et hypothecio nigro, marginata (latit. 1 millim. vel quidem paullo majora); sporæ fusiformes 5-7-septatæ (longit. 0mm,034-36, crassit. 0mm,007-8), paraphyses graciles. Gelatina hymenea iodo vinose rubens. Ad corticem in Cuba (C. Wright), ex hb. Tuckerman.

35. Lecidea punctuliformis Nyl. — Thallus albidus tenuis opacus subleprosus; apothecia nigra minuta (lat. 0mm,2-0mm,3) planiuscula immarginata, intus albida; sporæ 6-8næ simplices ellipsoideæ, longit. 0mm,011-16, crassit. 0mm,006-8, hypothecium incolor, paraphyses mediocres apice clavato (clava sæpe sat magna) et ibi nigricantes. Gelatina hymenea iodo intense cœrulescens, etiam thecæ ita tinctæ (apice intensius).

Ad cortices arborum. Bogota, altit. 2600 metr. (coll. Lindig. 2615).

Obs. — Variat thallo pallido-ochraceo vel cinerascenti-ochraceo; talis datur in coll. Lindig. n° 2605, e Bogota, quoque altit. 2600 metr. Typica etiam in insula Martinica lecta fuit a D. Jardin.

36. Lecidea glabrescens Nyl. — Thallus albus determinatus tenuis rugulosus glabrescens rimulosus; apothecia nigra mediocria vel majora (latit. 2 millim. adtingentia), convexa, immarginata, intus obscura; thecæ monosporæ, sporæ incolores ellipsoideæ simplices, longit. 0mm,042-70, crassit. 0mm,032-52, paraphyses non discretæ, hypothecium incolor. Gelatina hymenea iodo cœrulescens (thecæ cœruleo-nigrescentes).

Ad cortices in Columbia lecta a Scouler, ex hb. Hooker.

Obs. — Affinis (nimis forte) *Lecideæ sanguinariæ* var. *affini* (Schær., *Enum.*, p. 132, *L. H.*, 629) Nyl., *Prodr. Gall. Alger.*, p. 145, sed thallo alio; facies fere *Lecideæ parasemæ* (1).

(1) Definiatur hic accedens *Lecidea duplicella* Nyl. Thallus albido-cinerascens inæqualis tenuis rimosus indeterminatus; apothecia nigra convexiuscula immarginata, sat parva (latit. 0mm,5 vel quidem minora), intus albida; thecæ bisporæ, sporæ ellipsoideæ simplices (longit. 0mm,040-75, crassit. 0mm,027-36), paraphyses nullæ distinctæ, gelatina hymenea iodo cœrulescens (thecæ deinde vinose violaceæ vel vinose rubentes). Ad corticem Callunæ prope Brest (DD. Crouan). Differt ab *affini* thecis bisporis, nec desunt aliæ notæ. *L. melina* Kphb. (in litt.) thecas quoque habet bisporas, iodo intense cœrulescentes, sporas longit. 0mm,057-77, crassit. 0mm,034-48, paraphyses tubulis distinctis regularibus indicatas; ad truncos Pini in Bavaria superiore. Vix sit *melina* nisi varietas *L. sanguinariæ* anerythrea, proxima *affini*, nam hanc variantem thecis monosporis et simul bisporis vidi saxicolam e Cebennis.

Trib. XVII. — GRAPHIDEI.

I. — GRAPHIS Ach., Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 251.

a. — Stirps *Graphidis scriptæ*.

1. Graphis Ruiziana (Fée, *Ess.*, p. 27, *Suppl.*, p. 21, sub Opegrapha; *Graphis plagiocarpa* Fée, *Ess.*, p. 38, *Suppl.*, p. 28, t. 39, fig. 13).

Bogota, altit. 2600-2700 metr., ad cortices arborum (coll. Lindig. 2613, 863, 881, 887).

Obs. — Faciei est sæpe *Hysterii pulicaris* Pers. (apotheciis tamen plerumque longioribus). Thecæ (2-) 8-sporæ, sporæ incolores oblongo-ellipsoideæ murali-divisæ, longit. 0mm,031-57, crassit. 0mm,011-18 (seriebus transversis 8-12 bi-quadri-locularibus). Etiam altit. 2800 metr. in regione Bogotensi obvenit; inde admixtam vidi sub n° 2585 collectionis Lindigianæ.

2. Graphis comma (Ach., *Syn.*, p. 73, pr. p., sub Opegrapha).

Villeta, altit. 1100 metr., ad corticem arborum (coll. Lindig. 2854).

3. Graphis tenella Ach., *Syn.*, p. 81; *Gr. lineola* Ach., *ibid.*, p. 80. — Sporæ in hac Graphide (incolores) oblongæ vel oblongo-fusiformes, 6-10-loculares, longit. 0mm,023-30, crassit. 0mm,007-8.

Ibid., ead. altit. (coll. Lindig. admixta sub n° 864, sub quo simul datur affinis *Graphis comma*). Etiam e Villeta, altit. 1200 metr., in eadem coll. mixta sub n° 2737.

4. Graphis scripta Ach., Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 251.

Bogota, altit. 2600-2800 metr. (coll. Lindig. 2793, ad corticem Alni, et 860, atque adhuc immixta sub n° 2585).

Obs. — Sporæ 10-12-loculares, longit. fere 0mm,048, crassit. circiter 0mm,011. — *Graphis discurrens* Nyl. est affinis: thallus macula pallida indicatus; apothecia gracilescentia radiato-ramosa, obtecta vel albo-suffusa, apicibus dehiscentibus (inde angustatis); sporæ fuscescentes oblongæ 6-8-loculares, longit. 0mm,020-23, crassit. circiter 0mm,006 (iodo parum

obscuratæ), hypothecium incolor. Ad cortices prope Hong-Kong, ex hb. Tuckerman.

Var. *serpentina* (Ach., Nyl., l. c., p. 252), e Villeta, altit. 2000-2400 metr., in coll. Lindig. 2725.

5. Graphis glaucescens Fée, *Ess.*, p. 36, t. 8, f. 3, *Suppl.*, p. 28. — Sporæ incolores fusiformes 6-8-loculares (loculis transversis vulgo angustis), longit. 0mm,014-18, crassit. 0mm,006-7.

Tequendama, altit. 2400 metr., in sylva alta ad truncos arborum (coll. Lindig. 2638).

Obs. — Sit hæc species potissime Medusula.

6. Graphis assimilis Nyl., *Prodr. Lich. Gall. Alger.*, 150.

Variis formis occurrit. F. *brevior*, faciem habens fere ut *Graphis comma*, sporis 8-10-locularibus, longit. 0mm,025-38, crassit. 0mm,007-8, e Villeta, altit. 2000 metr., immixta adest in coll. Lindig. sub n° 2585. — Forma alia eximia apotheciis longe radiato-ramosis, datur, e Bogota, altit. 2800 metr., in coll. Lindig. 2734. — Forma typica, modo apotheciis sæpe nonnihil glauco-pruinosis, datur e Bogota, altit. 2600 metr., in eadem collectione n° 2598.

7. Graphis sophistica Nyl.; *Graphis scripta* Leight., L. Br. exs., 18 et 19, *Br. Graph.*, p. 27, t. 6, f. 17, et *Gr. pulverulenta* ejusdem Exs. 20, *Br. Graph.*, p. 31, t. 6, f. 18; *Gr. anguina* Nyl., *Prodr. Gall. Alger.*, p. 149 (1).

Villeta, altit. 1200 metr., ad cortices arborum (coll. Lindig. 2726, 2737, 876, 902).

Obs. — Sporæ 4-8næ incolores, seriebus 14-18 murali-divisæ, longit. 0mm,036-66, crassit. 0mm,012-20, sæpe halone cinctæ. Hypothecium incolor.

(1) Non *Ustalia anguina* Mnt. in *Ann. sc. nat.*, 2, XVIII, p. 287, *Syll.*, p. 352, quæ apothecia habet planiuscula, sporas longit. 0mm,036-39, crassit. 0mm,011-14, et ad stirpem pertineat *Graphidis dendriticæ;* ita et omnino separanda sit *anguina* Mnt. a *sophistica*. In *Gr. anguina* (Mnt.) sporæ fere sicut in *Gr. analoga* Nyl., quæ etiam ad cortices Cinchonarum occurrit sporis 8nis incoloribus oblongis (seriebus 10-12 bi-tri-locularibus), longit. 0mm,030-48, crassit. 0mm,010-12; hypothecium ejus nigricans vel saltem tenuiter fuscescens.

8. GRAPHIS DOLICHOGRAPHA Nyl. — Thallus flavidus tenuissimus opacus subdeterminatus; apothecia nigra longissima vage divaricato-ramosa innata, epithecio rimiformi (vel interdum paullum hiascente et tunc sæpe albo-suffuso), margine thallino nullo distincto (interdum obsolete discisso); sporæ 8^{næ} incolores (vel demum fuscescentes) oblongæ murali-divisæ, longit. 0^{mm},040-64, crassit. 0^{mm},016-27 (iodo cœrulescentes), hypothecium nigrum.

Fusagasuga, altit. 1900 metr., ad corticem arboris (coll. Lindig. 2858).

Obs. — Est species maxime insignis stirpis *Graphidis scriptæ*, prope *Gr. sophisticam* locum habens. Apothecia lateribus a thallo tecta, et hoc ibi sæpius albicante vel fere albo.

9. GRAPHIS ANALOGA Nyl., *Lich. exot.*, p. 244, var. *subtecta* Nyl. — Differt a typo apotheciis sæpius subtectis et sporis majoribus (8^{nis}, longit. 0^{mm},027-48, crassit. 0^{mm},011-16).

Villeta, altit. 2400 metr., ad cortices arborum, immixta in coll. Lindig. sub n° 2725.

Var. *subradiata* Nyl. differt a varietate priore apotheciis sæpius divisis, divisionibus subradiatis; sporæ vulgo 4^{næ} (interdum 2^{næ}), longit. 0^{mm},032-56, crassit. 0^{mm},016-21 (demum aliquando fuscescentes). Ibidem hæcce varietas etiam sub n° 2725 (1).

10. GRAPHIS RIGIDA (Fée, *Ess.*, p. 29, *Suppl.*, p. 23, t. 35, f. 5, sub Opegrapha).

(1) Comparetur *Graphis heterocarpa* (Fée, *Ess.*, p. 29, t. 5, f. 2, sub Opegrapha). Thallus ei obsoletus albicans indeterminatus; apothecia fusconigra vel nigra opaca sat gracilia longa, sæpe anfractuosa, epithecio canaliculato impresso; thecæ monosporæ, sporæ murali-divisæ oblongæ, longit. 0^{mm},080-0^{mm},125, crassit. 0^{mm},035-0^{mm},045, hypothecium infra vix coloratum. In Guyana et in insulis Marianis lecta. Est quasi *Gr. sophistica* monospora. — Affinis est etiam *Gr. subserpentina* Nyl., thallo sat tenui glauco-cinerascente lævigato opaco determinato, apotheciis innatis elongatis flexuosis gracilibus, passim ramosis, fissura thallina cinctis, epithecio rimiformi, hypothecio solum infra medio non denigrato; thecæ monosporæ, sporæ incolores murali-divisæ, longit. 0^{mm},088-92, crassit. 0^{mm},023-24. Ad cortices arborum in Ceylon (Gardner), ex hb. Hooker.

Bogota, altit. 2600-2700 metr., ad cortices. Datur in coll. Lindig. mixta sub n° 2585.

Obs. — Thecæ monosporæ, sporæ incolores murali-divisæ (demum saltem leviter fuscescentes) oblongo-ellipsoideæ, longit. 0^{mm},095-0^{mm},125, crassit. 0^{mm},030-38 (iodo cœrulescentes).

11. Graphis vernicosa (Fée, *Ess.*, *Suppl.*, p. 24, sub Opegrapha).

Villeta, altit. 1100 metr., ad corticem arborum (coll. Lindig. 2855).

Obs. — Sporæ $8^{næ}$, longit. 0^{mm},065-0^{mm},107, crassit. 0^{mm},018-21. Etiam ad Choachi. — F. *monospora*, sporis (thecis sæpe monosporis) murali-divisis, longit. 0^{mm},130-0^{mm},145, crassit. 0^{mm},27-34; e Bogota, altit. 2500 metr. (coll. ead. 751) et e Villeta, altit. 1800 metr. (coll. ead. 796).

Var. *hyperbolizans* Nyl. Thallus albidus tenuissimus verniceus determinatus; apothecia elongata prominula turgescentia flexuosa et ramosa (sæpe valde elongata), a strato verniceo thallino obducta, rima epitheciali angusta (demum distinctiore et cæsio-nigricante); sporæ 4-$8^{næ}$ incolores oblongæ vel fusiformi-oblongæ loculis transversis 22-30 (sæpius singulis semel vel bis divisis) vel fere murali-divisæ (demum interdum fuscescentes), longit. 0^{mm},072-0^{mm},125, crassit. 0^{mm},014-21. — Villeta, altit. 1900 metr., ad corticem arborum (coll. Lindig. 2852).

Var. *albicans* Nyl., sporis 8^{nis} oblongo-fusiformibus 18-20-locularibus (uno alterove loculo vel nonnullis medio longitudinaliter divisis), longit. 0^{mm},080-0^{mm},118, crassit. 0^{mm},013-16. — Bogota, altit. 2800 metr. (coll. Lindig. 861 atque etiam immixta sub n° 2585), ad cortices.

* *Gr. chrysocarpa* (Eschw.; *Graphis ignea* Kphb. in *Flora*, 1861, p. 131). Subsimilis *rigidæ*, sed apotheciis cinnamomeo-rubricose suffusis. Sporæ (demum fuscescentes) 4-$8^{næ}$, fusiformi-oblongæ, murali-divisæ, longit. sæpius 0^{mm},150-0^{mm},162, crassit. 0^{mm},020-25. Thallus albus vel albido-glaucescens tenuissimus opacus determinatus. — Altit. 300-1200 metr., ad cortices (coll. Lindig. 2856). Color apotheciorum hic sicut in *Lecidea Leprieurii* ortus videtur.

12. Graphis anguilliformis Tayl. in Hook., *Journ. Bot.*, 1847, p. 152. — Thallus albidus tenuissimus; apothecia concoloria

mediocria vel majuscula flexuosa, epithecio (solum passim cæsio) albo-suffuso angusto; sporæ 8^{næ} incolores 12-18-loculares, longit. 0^{mm},062-0^{mm},105, crassit. 0^{mm},011-16.

Bogota, altit. 2500-2600 metr. ad corticem Quercus (coll. Lindig. 2634, 2731); Villeta, 1800-2100 metr. (coll. ead. 2735, 898).

13. Graphis tumidula (Fée, *Ess.*, p. 32, t. 10, f. 6, *Suppl.*, p. 25, sub Opegrapha; *Graphis cinerea* Fée, *Ess.*, p. 37, t. 10, f. 3, *Suppl.*, p. 25). — Sporæ 1-8^{næ} incolores (vel interdum demum fuscescentes), 20-34-loculares; longit. 0^{mm},094-0^{mm},276, crassit. 0^{mm},015-30 (iodo cœrulescentes). Apothecia sæpe demum striatula. Paraphyses interdum inspersæ.

Villeta, altit. 2000 metr. ad cortices (coll. Lindig. 2723); Choachi, altit. 2600 metr. (coll. ead. 859). — Forma apotheciis linearibus elongatis datur in coll. Lindig. 795.

14. Graphis subtracta Nyl. —Thallus albus vel albidus tenuissimus rimulosus determinatus; apothecia nigra sat elongata, simplicia aut furcato-divisa, mediocria (obtecta vel demum) supra denudata, epithecio rimiformi, marginibus obsolete 1-striatis, hypothecio subtus (medio) incolore; sporæ incolores (vel vetustæ fuscescentes), fusiformi-oblongæ 12-loculares, longit. 0^{mm},057-0^{mm},107, crassit. 0^{mm},015-18 (iodo cœruleo-obscuratæ).

Choachi, altit. 2900 metr., ad cortices arborum (coll. Lindig. 858).

Obs. — Affinis et subsimilis *Graphidi scriptæ*, sed notis datis et præsertim sporis differt, acceditque quodammodo versus *Graphidem anguilliformem* Tayl. (quæ vero apothecia majora habet, hypothecium infra nigrum, etc.).

b. — Stirps *Graphidis striatulæ*.

15. Graphis striatula (Ach., *Syn.*, p. 74, sub Opegrapha; *Graphis duplicata* Ach.; *Opegrapha rimulosa* Mnt., *Syll.*, p. 349).

Bogota, altit. 2600-2800 metr., ad cortices arborum (coll. Lindig.

862; etiam admixta sub 2585). — F. *elongata* (apotheciis elongatis); Bogota, altit. 2500 metr., datur in coll. Lindig. n° 2716 (sed vix distributa est) (1).

c. — Stirps *Graphidis dendriticæ*.

16. Graphis pezizoidea Ach., *Syn.*, p. 86.— Forma apotheciis nigris nudis oblongis, magis evolutis oblongo-linearibus et nonnihil flexis. Sporæ fuscæ oblongæ 4-loculares, longit. 0^{mm},017-21, crassit. 0^{mm},006-7 (iodo saltem nonnihil violacee obscuratæ). Paraphyses haud bene distinctæ vel saltem granuloso-inspersæ. Hypothecium incolor.

Villeta, altit. 1600 metr., ad cortices arborum (coll. Lindig. 2728).

Obs. — Satius ad Graphidem reducenda est hæc species in stirpem *Graphidis diversæ* et *scalpturatæ*, quam disponatur in genere *Lecanactide* (forte potissime supprimenda, nam paraphyses plus minus indistinctæ in speciebus eo relatis haud raro observantur).

17. Graphis inusta Ach., *Syn.* p. 85 (*Ustalia ochroleuca* Eschw.; *Graphis Smithii* Leight., Nyl., *Prodr. Lich. Gall. Alger.*, p. 150).

Bogota, altit. 2600 metr., ad cortices (coll. Lindig. 2785, 729).

Obs. — F. *medusuliformis*, facie externa accedens ad *Graphidem*

(1) *Graphis substriatula* Nyl. in hb. Tuck. similis omnino est *Gr. striatulæ*, sed apotheciis minus distincte (vel sæpe fere obsolete) striatulis, sporis oblongis murali-divisis, longit. 0^{mm},030-34, crassit. 0^{mm},011-12. Ad cortices in Nicaragua. Apothecia conceptaculo infra connivente, sed haud ibi continuo. Sporæ sæpe halone gelatinosa crassiuscula involutæ. — Comparetur adhuc *Graphis asterizans* Nyl., cui thallus cinereus vel pallide cinereus granuloso-inæqualis, sat tenuis; apothecia nigra vel nigricantia linearia mediocria subdendroideo-ramosa vel subradiose divisa, prominula, epithecio rimiformi, margine tumidulo pluries striatulo, basi a thallo leviter marginata; sporæ cylindraceæ 20-24-loculares, longit. circiter 0^{mm},105, crassit. 0^{mm},008 (iodo cærulescentes); ad cortices arborum prope Hong-Kong in China (communicavit cel. Tuckerman). Affinis etiam hæcce *Graphidi striatulæ*, apotheciis striatulis, sporis autem fere sicut in *Graphide illinita* Eschw.

triçosam (Ach.), sed sporis 6–8-locularibus (longit. 0^{mm},020-25, crassit. 0^{mm},007–8). Tequendama, altit. 2700 metr. (coll. Lindig., 2637). Sat typica *Gr. inusta* est *Gr. planata* Ach., *Syn.*, p. 86.

18. GRAPHIS DENDRITICA Ach., Nyl., *Prodr. Lich. Gall. Alger.*, p. 150.

Ad cortices arborum. Bogota, altit. 2600 metr. (coll. Lindig. 2599); Villeta, altit. 1200 metr. (coll. ead. 899).

Obs. — F. thallo albo datur in coll. Lindig. 2563, e Fusagasuga, altit. 2200 metr. — F. apotheciis simplicioribus, in ead. coll. n[is] 2727 et 2733, e Villeta, altit. 1200-1600 metr.; etiam e Cune distribuitur sub n° 2635. — Sporæ in hac specie 8–12-loculares, longit. 0^{mm},026-50, crassit. 0^{mm},007-0^{mm},010. Hypothecium tenuiter infuscatum.

19. GRAPHIS SCALPTURATA Ach., *Syn.*, p. 86. — Thecæ monosporæ, sporæ fuscæ murali-divisæ, longit. 0^{mm},088-0^{mm},150, crassit. 0^{mm},024-38. Hypothecium incolor.

Ad cortices arborum. Bogota, altit. 2500-2600 metr. (coll. Lindig. 2578, 2636, 2732, 750); Villeta, altit. 1100-2000 metr. (coll. ead. 2721, 2853, 752).

Obs. — Huc pertinent ut synonyma : *Arthonia cæsio-pruinosa* Fée, *Ess.*, *Suppl.*, p. 36, *A. marginata* Fée, *Ess.*, p. 51, t. 14, f. 4 (non Duf.), *A. Jobstiana* Fée, ibid., *Suppl.*, p. 37; et *Lecanactis pruinosa* Mnt. ex Lepr. Guyan., n° 781, non differt nisi thecis 8-sporis.

20. GRAPHIS LEUCOCHEILA (Fée, *Ess.*, p. 52, *Suppl.*, p. 38, t. 36, f. 3, sub Arthonia). — Optime evoluta, apotheciis margine thallino turgescente striatulo vel substriatulo, epithecio nigricante dirumpente, demum planiusculo. Sporæ oblongæ nigrescentes vel fuscæ 6-loculares, longit. circa 0^{mm},030-42, crassit. 0^{mm},011-14 (iodo violacee obscuratæ). Hypothecium incolor.

Villeta, altit. 2200 metr., ad cortices arborum (coll. Lindig. 2843, 842).

Obs. — Facie est speciei e stirpe *Graphidis frumentariæ* (prope *rufulam* Mnt. locum tenens), sed ad stirpem accedere videtur *Gr. den-*

driticæ. Sporis optime dignota. Paraphyses haud apice distincte clavatæ. — F. *irradiata* datur in coll. Lindig. n° 2635.

21. Graphis dimorpha Nyl. — Thallus albidus vel albido-glaucescens tenuissimus, passim inæqualis, dilatatus; apothecia elongata flexuosa et divisa, fere mediocria vel angustiora, primo concoloria (margine thallino utrinque contiguo), dein epithecio aperto planiusculo nigricante, intus incoloria; sporæ 8^{nae} incolores (aut tandem fuscescentes) ellipsoideæ vel oblongo-ellipsoideæ 4-loculares, longit. 0^{mm},010-13, crassit. 0^{mm},006 (iodo leviter cœrulescentes), hypothecium incolor, paraphyses gracilescentes apice clavatæ (clava fusca vel fuscescente).

Villeta, altit. 1800 metr., ad cortices (coll. Lindig. 2844, 843).

Obs. — Locum habeat prope *Graphidem leucocheilam*, quæ est nonnihil minor et sporas præbens multoties minores. Accedit versus *Gr. grammitem.*

22. Graphis serpentinella Nyl. — Thallus albidus tenuis granulato-rugulosus vel verruculoso-inæqualis determinatus; apothecia, nigra nuda sat tenella et sat conferta, longiuscula, flexuosa, et sæpius furcato-divisa, intus albida; sporæ fuscæ ellipsoideæ 4-loculares, longit. 0^{mm},013-17, crassit. 0^{mm},007-9, hypothecium incolor.

Ad cortices arborum. Villeta, altit. 2000 metr. (coll. Lindig. 2845, sed vix distributa).

Obs. — Facie *Graphidis scriptæ* (var. *serpentinæ* minoris). Apothecia innata absque margine thallode (1) ullo distincto. Pertineat ad stirpem *Graphidis dendriticæ.* Sporæ iodo nonnihil obscuratæ.

23. Graphis mesographa Nyl. — Thallus macula pallida determinata indicatus; apothecia nigra nuda plana erumpentia, apicibus acutiusculis, margine thallode sat tenui adscendente cincta, lan-

(1) Non confundantur (sicut vulgo fit apud auctores) vocabula « margo thallodes » (thalloideus) et « margo thallinus »; sed sensu etymologico sunt sumenda.

ceolato-linearia nonnihil flexa et haud raro semel ramoso-divisa, intus albida; sporæ 8^{nae} fuscescentes oblongæ vel oblongo-ellipsoideæ, seriebus 10-14 transversim loculosæ (loculis 2-3 in quavis tali serie), longit. 0^{mm},038-57, crassit. 0^{mm},013-16 (iodo violacee obscuratæ), paraphyses non bene distinctæ et granuloso-inspersæ, hypothecium incolor.

Ad corticem. Villeta, altit. 1600 metr. (coll. Lindig.).

Obs. — Eadem in Nova Zelandia occurrit (coll. Colens. 5161). Accedit ad *Lecanactidem pruinosam* Mnt. (Lepr. Guyan. 781), sed hæc (quæ a *Graphide scalpturata* ob thecas 8-sporas distinguenda sit) sporas habet majores et omnino murali-divisas. *Graphis serograpta* (Spr., Mnt.) differt sporis paullo minoribus et hypothecio tenuiter nigro.

24. Graphis separanda Nyl. — Thallus macula pallida indicatus subdeterminata vel sat determinata; apothecia nigra (sæpe leviter pruinosa) oblonga, plana vel concaviuscula, marginata (latit. circiter 0^{mm},5), intus hypothecio nigro; sporæ 8^{nae} dilute nigrescentes (vel demum vetustate fuscæ) oblongo-attenuatæ (apice infero plus minus attenuatæ), 12-20-loculares, longit. 0^{mm},056-82, crassit. 0^{mm},008-9, paraphyses non bene distinctæ. Gelatina hymenea iodo vinose rubescens, sporæ violacee tinctæ.

Bogota, altit. 2600 metr., ad corticem arboris (coll. Lindig. 2786).

Obs. — Similis est *Graphidi pezizoideæ* Ach., sed mox distincta sporis longe aliis et thalamio iodo vinose rubescente.

d. — Stirps *Graphidis frumentariæ.*

25. Graphis grammitis Fée, *Ess.*, p. 47, t. 11, f. 3, *Suppl.*, p. 34. — Sporæ incolores ellipsoideæ 4-loculares, longit. 0^{mm},011-16, crassit. 0^{mm},006-7 (iodo saltem leviter cœrulescentes). Paraphyses apice clavatæ.

Ad cortices arborum. Villeta, altit. 1400-2000 metr. (coll. Lindig., 2729, 791); Bogota (ead. coll. 2631); Fusagasuga, altit. 1900 metr. (ead. coll. 2860, 867).

26. GRAPHIS LEIOGRAMMA Nyl. — Thallus albido-glaucescens tenuis lævis subnitidiusculus determinatus; apothecia fusca vel fusconigra gracilenta flexuosa et sæpe furcato-divisa vel ramosa plana, innata, absque ullo margine thallino; sporæ 8næ incolores (vel tandem fuscescentes) 4-loculares, longit. 0mm,011-15, crassit. 0mm,006-7 (iodo vix tinctæ vel demum leviter cœrulescentes).

Villeta, altit. 1100 metr., ad corticem arboris (coll. Lindig. 2847, 845).

Obs. — Apothecia humida fusco-rufescentia. Forte inter Medusulas sit disponenda. Paraphyses apice fuscescenti-clavatæ. Hypothecium incolor. Accedere videatur versus *Graphidem colliculosam* (Mnt., *Guyan.*, 165, t. 16, f. 2, *Syll.*, p. 353), sed in hac paraphyses apice haud distincte clavatæ.

27. GRAPHIS TRITICEA Nyl. — Similis *Graphidi frumentariæ* brachycarpæ (apotheciis brevioribus); sed sporæ dissimillimæ, 8næ incolores ellipsoideæ 4-loculares, longit. 0mm,024-25, crassit. 0mm,013-14 (iodo leviter violacee tinctæ, æque ac halo gelatinosa, qua involutæ sunt).

Villeta, altit. 2200 metr., ad corticem trunci arborei (coll. Lindig. 2842 et 841).

Obs. — Accedit ad *Graphidem rufulam* Mnt., *Guyan.*, 132, *Syll.*, p. 346, quæ vero mox differt apotheciis longioribus et sporis longe minoribus (longit. 0mm,015-16, crassit. 0mm,007-8). Sectio apotheeii intus tota pallida.

28. GRAPHIS FRUMENTARIA Fée, *Ess.*, p. 45. Forma, quæ dicitur a cel. Fée *Graphis cleitops* (1) in *Ess.*, *Suppl.*, p, 32, t. 35, f. 7 (sed sporarum nota erronee indicata, sicut videre licuit ex specimine ipsius auctoris). — Thecæ 1-2-sporæ; sporæ incolores ellipsoideæ murali-divisæ, longit. 0mm,086-0mm,180, crassit. 0mm,032-58.

(1) Nomen est spurie compositum. Rectius scribatur *cleistomma* vel *cleistoblephara*, nam palpebras occlusas apotheciis quodammodo fingi nomine exprimere voluit auctor.

Bogota, altit. 2500 metr, ad cortices arborum (coll. Lindig. 2626); Villeta, altit. 1900 metr., ad corticem Ingæ (ead. coll. 2652).

*GRAPHIS CHLOROCARPA Fée, *Ess.*, p. 47, t. 12, f. 2. — Thallus macula sat determinata pallescente vel albicante (vel interdum obscure limitata) indicatus; apothecia testaceo-pallida vel pallida elongata (sæpe conferta), plerumque nonnihil flexuosa, epithecio rimiformi, marginibus tumidis vel tumidiusculis, leviter aut obsolete striatulis; thecæ monosporæ, sporæ incolores ellipsoideæ murali-divisæ, longit. 0^{mm},092-0^{mm},115, crassit. 0^{mm},030-36 (iodo cœrulescentes).

Ad cortices. Villeta, altit. 2000 metr. (coll. Lindig. 2730 et 792).

Obs. — Vix differt a *Graphide frumentaria* Fée, nisi apotheciis longioribus.

29. GRAPHIS COMETIA Fée, *Ess.*, *Suppl.*, p. 35, t. 35, f. 9. — Sporæ $4^{næ}$ incolores murali-divisæ, longit. 0^{mm},075-0^{mm},100, crassit. 0^{mm},018-21.

Ad cortices arborum. Honda, altit. 250 metr. (coll. Lindig. 2889).

Obs. — Variant in hac specie sporæ etiam $8^{næ}$ in thecis.

30. GRAPHIS OBTECTA Nyl. (coll. Hook. Ind. Or. 2264). — Thallus albido-glaucescens sat tenuis opacus determinatus; apothecia albida a thallo obtecta vel tumidule marginata; thecæ monosporæ, sporæ incolores oblongæ murali-divisæ, longit. 0^{mm},125-0^{mm},185, crassit. 0^{mm},032-54.

Villeta, altit. 1100-2000 metr., ad cortices sylvæ (coll. Lindig. 2685, 2724, 785, 877, 897); Bogota, altit. 2500 metr. (coll. ead. 901 atque sub n° 2732); Fusagasuga, altit. 2200 metr. (coll. ead. 794).

Obs. — Facie externa est *Graphidis cometiæ* et *reniformis* (cum hac socia crescit). Sporæ iodo æque ac thalamium intense cœrulescentia. Hypothecium incolor. Dicatur, si placet, forma *columbiana*. Indica nonnihil differt thallo paullo crassiore hypothecioque non omnino incolore, sporis longit. 0^{mm},080-0^{mm},125, crassit. 0^{mm},021-34. Hypothecium *obtectæ* typicæ indicæ tenuiter rufescens.

31. GRAPHIS SCRIBILLANS Nyl. — Thallus albus tenuis vel tenuissimus subfarinaceus; apothecia fusca vel fuscescentia opaca innata angustata, sat conferta, simplicia, flexuosa aut furcato-divisa, margine thallino fere discisso (sæpe subleproso) irregulari cincta; thecæ monosporæ, sporæ incolores (vel demum leviter fuscescentes) ellipsoideæ murali-divisæ, longit. 0^{mm},068-0^{mm},100, crassit. 0^{mm},020-36, hypothecium incolor. Gelatina hymenea iodo non tincta, sporæ demum cœrulescentes.

Bogota, altit. 2400 metr., ad cortices (in coll. Lindig, mixta sub n° 715).

Obs. — Affinis est (sin nimis) *Graphidi obtectæ* (columbianæ). Gelatina hymenea iodo interdum leviter cœrulescens; sporæ non semper vel solum leviter iodo cœrulescentes.

32. GRAPHIS HOMOGRAPHIZA Nyl. — Thallus albus (vel albo-glaucescens) tenuis opacus; apothecia innata (sæpe conferta) varie ramosa et flexuosa, epithecio fuscescente angusto vel rimiformi (sæpe irregularibus vel parum distinctis); sporæ 8^{næ} incolores oblongæ 8-10-loculares, longit. 0^{mm},026-34, crassit. 0^{mm},009 (iodo cœrulee coloratæ), hypothecium incolor.

Villeta, altit. 1900 metr., ad corticem arborum (coll. Lindig. 2857).

Obs. — Faciem habet fere *Graphidis Poitæi* Fée, *Ess.*, p. 46, t. 9, fig. 1, *Suppl.*, p. 33, t. 39, fig. 32, sed sporis eximie differt.

33. GRAPHIS RENIFORMIS Fée, *Ess.*, p. 46, t. 11, f. 2, *Suppl.*, p. 34, t. 39, f. 33.

Ad cortices arborum. Villeta, altit. 1100-1900 metr. (coll. Lindig. 2720); Honda, altit. 250 metr. (ead. coll. 2888); Magdalena, altit. 150 metr. (ead. coll. 2651 et 2894), ad *Theobroma Cacao.*

Obs. — Affinis est *Graphidi obtectæ*. Thecæ monosporæ, sporis incoloribus murali-divisis. Hypothecium nigricans aut modo infra sat tenuiter obscuratum. Gelatina hymenea et sporæ iodo lutescentes, vel illa aut utræque interdum cœrulescentes. Sporæ longit. 0^{mm},125-210, crassit. 0^{mm},044-62.

34. GRAPHIS PACHYGRAPHA Nyl. — Thallus albido-glaucescens

tenuis vel tenuissimus determinatus; apothecia linearia, sæpe furcato-divisa (latit. 1mm,2-1mm,5), marginibus thallinis tumidis concoloribus (0mm,5 crassis), epithecio rimiformi, hymenio albo; thecæ monosporæ, sporæ incolores murali-divisæ, longit. 0mm,205-0mm,240, crassit. 0mm,040-55 (iodo cœrulescentes).

Villeta, altit. 1400 metr., ad cortices arborum (coll. Lindig. 2846 et 844).

Obs. — Pertinet ad stirpem *Graphidis frumentariæ* (1). Apothecia extus margine thallino supra vel in rima epitheciali sæpe pallide ochracee tincta. Species admodum insignis.

35. Graphis hypolepta Nyl. — Thallus albus opacus tenuis vel tenuissimus lævis subfarinaceus; apothecia fusca vel fuscescentia opaca innata angustata flexuosa et (radiatim vel dendritice) ramosa; sporæ 8næ incolores oblongæ 6-8-loculares, longit. 0mm,021-32, crassit. 0mm,008-9 (iodo cœrulee obscuratæ), hypothecium incolor.

Ad cortices arborum. Bogota, altit. 2400 metr. (coll. Lindig. 715).

(1) Definiantur hic species sequentes ad eandem pertinentes stirpem generis Graphidis. — 1) *Graphis leprocarpa* Nyl. in hb. Tuck. Tallus tenuissimus albus vel albo-glaucescens, sat determinatus; apothecia (in substrato) intrusa incoloria et pulvere albo crasse suffusa, rotundato-difformia vel oblonga (latit. circiter 1 millim.), margine thallode (partim a substrato formato) elevato irregulari; thecæ monosporæ (interdum disporæ), sporæ oblongæ, murali-divisæ, longit. circiter 0mm,115, crassit. 0mm,017, vel minores (præsertim ubi binæ in theca eadem occurrunt), paraphyses graciles valde confertæ. Nec sporæ, nec gelatina hymenea iodo cœrulescentes. Ad cortices in Louisiana. — 2) *Graphis intricata* Eschw., *Brasil.*, p. 79, ad cortices prope Bahiam (Martius) et in Nova Caledonia (Pancher). Thallus macula pallescente indicatus; apothecia linearia elongata flexuosa mediocria vel tumidula ramosa prominula, ab epithallo obtecta vel subfarinose adspersa, epithecio angusto; sporæ 8næ incolores ellipsoideæ transversim 4-6-loculares (loculis mediis sæpius sensu longitudinali semel vel bis divisis), longit. 0mm,014-17, crassit. 0mm,007-9, iodo haud tinctæ. — 3) *Gr. amicta* Nyl. in hb. Tuck. (ex insulis Japonicis Bonin) vix differt nisi apotheciis magis (cartilaginee) tectis; sporæ incolores ellipsoideæ 4-8 seriebus transversis loculosæ (seriebus mediis 2-3-loculosis), longit. 0mm,016-20, crassit. 0mm,007, iodo leviter vel obsolete cœrulescentes.

Obs. — Subsimilis *Graphidi homographizæ*, quæ affinis videtur, sed apothecia absque margine thallino distincto cingente et sporæ sæpius paullo minores. Comparetur *Gr.* (Medusula) *dividens*.

e. — Stirps *Fissurinarum.*

36. Graphis radiata Nyl. —Thallus pallidus subnitidiusculus vel macula pallida nitidiuscula indicatus; apothecia pallida radiato-ramosa vel dendritica, innata, epithecio rimiformi, intus incoloria; sporæ 8^{nae} incolores 3-septatæ, longit. 0^{mm},012-16, crassit. 0^{mm},006-7.

Villeta, altit. 2000 metr., ad cortices (coll. Lindig. 793).

37. Graphis tachygrapha Nyl.—Thallus macula alba vel albida subnitidiuscula sat determinata indicatus; apothecia pallida vel pallido-fuscescentia, gracilenta, oblongo-linearia vel graciliora, elongata, rimiformi-erumpentia, rarius divisa; sporæ 8^{nae} incolores oblongæ 4-loculares, longit. 0^{mm},017-22, crassit. 0^{mm},008-9, halone mediocri involutæ, hypothecium incolor. Sporæ iodo haud tinctæ.

Ad corticem arboris in sylva. Bogota, altit. 2600 metr. (coll. Lindig. 2862 et 869).

Obs. — Accedit ad *Fissurinam Dumastii* Fée, *Ess.*, p. 59, t. 16, f. 4, Suppl., p. 46, a qua forsitan haud specie differat. In *F. Dumastii* apothecia demum magis aperta (latiora) et sporæ minores (neque halone indutæ), etc.— *Diorygma insculptum* Eschw., *Lich. Bras.*, p. 66, *Ic. sel.*, t. 6, f. 1, quod perperam cum *F. Dumastii* conjunctum fuit in Nyl., *Lich. exot.*, p. 228, est *Graphis* (Fissurina) sporas habens magnas murali-divisas (longit. 0^{mm},048-72, crassit. 0^{mm},023-30, 1-2 in theca singula, iodo non tincta), ex specimine Brasiliensi Eschweileriano. — Definiatur hic *Graphis instabilis* Nyl., cui thallus pallido-glaucescens vel pallido-cinerascens, subnitidiusculus, tenuis; apothecia albida linearia flexuosa, sæpius divisa (vel saltem furcato-divisa), epithecio rimiformi, marginibus demum obtusiusculis (primo depressis vel attenuatis); sporæ 8^{nae} incolores subgloboso-ellipsoideæ, irregulariter loculosæ, longit. 0^{mm},017-20, crassit. 0^{mm},013-16 (iodo intense cœruleæ), hypothecium incolor. Ad corticem in insulis Bonin Japoniæ (hb. Tuck.). Affinis et

subsimilis *Fissurinæ Babingtonii* Mnt., *Crypt. Cuyan.*, p. 44 (*F. insculpta* Mnt. in *Ann. sc. nat.*, 2, XVIII, p. 288, excl. syn.), sed sporæ ei dicuntur 4-loculares. In *Gr. instabili* interdum loculi sporarum conspiciuntur seriebus 4 dispositi (2-4 loculari in quavis tali serie transversa).

38. Graphis alborosella Nyl. — Thallus albidus vel albido-glaucescens tenuissimus opacus subdeterminatus; apothecia albido-rosella (vel simul tenuiter albo-suffusa) rotundata vel rotundato-angulosa (latit. circiter 1 millim.), innata, margine thallode lacero (in integris subdentato) coronata, intus incoloria; sporæ 8^{nae} incolores oblongæ vel cylindraceo-oblongæ, 8-10-loculares, longit. 0^{mm},020-23, crassit. 0^{mm},005-6 (iodo haud tinctæ, nec gelatina hymenea).

Ad cortices arborum. Altit. 2000 metr. (coll. Lindig. 2694).

f. — Stirps *Medusularum* (1).

39. Graphis intricans Nyl. — Thallus macula obsoleta pallescente vel pallido-virescente indicatus; apothecia in stromatibus thallinis albidis depressis (latit. 4-8 millim.) innata, nigra cæsio-pruinosa plana radiato-dendritica centroque sæpe confluentia, intus incoloria; sporæ fuscæ oblongæ 6-8-loculares, longit. 0^{mm},021-27, crassit. 0^{mm},007-8 (iodo parum vel vix cœruleo-obscuratæ).

Ad corticem arborum. Fusagasuga, altit. 1900 metr. (coll. Lindig. 2579); Bogota, altit. 2500-2600 metr. (coll. ead. 2609, 2610, 2617, 2718, 784).

Obs. — Variat apotheciis sæpe nigris nudis (talis datur in coll. Lindig. n° 2859, provenit hic numerus ejus collectionis e Fusagasuga, altit. 2200 metr.). Facile hæc species pro *Glyphide medusulina* sumitur, nisi attenditur ad hypothecium incolor; ceteroquin sporæ majores (atque simul majores quam in *Graphide tricosa*). Variat lirellis dendritico-radiatis non centro confluentibus, sed magis discrete ramosis (talis datur

(1) Medusulæ dicuntur Graphides apotheciis planis vel planiusculis discoloribus. Nimis accedere videntur ad stirpem *Graphidis dendriticæ*. Cf. Nyl., *Enum. génér. des Lichens*, p. 129 et 130.

etiam e Bogota in coll. Lindig. n[is] 2609 et 784). Variat contra lirellis centro plane confluentibus, neque nisi ambitu effigurato (talis in ead. coll. n° 2610 adest).

40. Graphis cinnabarina Fée, *Ess.*, p. 44, t. 13, f. 4, *Suppl.*, p. 31.

Ad cortices arborum Villeta, altit. 1100 metr. (coll. Lindig. 2722 et 886).

Obs. — Sporæ incolores oblongo-cylindraceæ 8-10-loculares, longit. 0mm,023-33, crassit. 0mm,008-0mm,010 (iodo cœrulescentes).

41. Graphis hæmatites Fée, *Ess.*, p. 44, t. 12, f. 1, *Suppl.*, p. 32.

Ad corticem quercus prope Villeta, altit. 1800 metr. (coll. Lindig. 2849).

Obs. — Sporæ fuscescentes oblongæ 8-10-loculares, longit. 0mm,033-38, crassit. 0mm,009-0mm,010.

42. Graphis hæmographa Nyl. — Thallus albus tenuissimus, linea obscura vel nigricante limitatus; apothecia obscure coccinea mediocria vel gracilescentia, ramosa (vel sæpe dendritice divisa), varia (latit. 0mm,3-0mm,4), marginibus parum vel vix adscendentibus et tenuiter cinnabarino-tinctis (vel ibi cinnabarino-fatiscentibus); sporæ 4-8næ incolores (vel vetustæ obsolete fuscescentes), seriebus transversis 8-10 bis vel ter divisæ (rarius quibusdam loculis transversis simplicibus), longit. 0mm,026-46, crassit. 0mm,009-0mm,011 (iodo cœrulee coloratæ).

Ad corticem arboris. Bogota, altit. 2700 metr. (coll. Lindig. 878).

Obs. — Sporis aliis mox differt a comparanda *Graphide cinnabarina* Fée.

43. Graphis dividens Nyl. — Thallus albus vel albidus opacus (vel subfarinaceus), tenuis vel tenuissimus, determinatus; apothecia fusca (epithecio fusco-nigro demum planiusculo), sat tenuia,

flexuosa et ramosa, innata, margine parum distincto vel sæpe discisso cincta; sporæ 8nae incolores 6-8-loculares (loculis his sæpe sensu longitudinali semel divisis), longit. 0mm,017-28, crassit. 0mm,008-9 (iodo cœrulee coloratæ), hypothecium incolor.

Ad cortices arborum in sylvis. Fusagasuga, altit. 1900 metr. (coll. Lindig. 2861 et 868).

Obs. — Similis sæpe fere *Graphidi homographizæ* Nyl., sed sporis magis divisis distincta. Forte satius Medusula. Variat apotheciis radiato-dendriticis medusuliformibus, epithecio fusconigro planiusculo; Cune, altit. 1200-2000 metr. (Lindig). — *Graphis glyphiza* Nyl., hoc loco definiatur. Thallus ei hypophlœodes vel macula alba vel pallida indicatus; apothecia nigra cæsio-pruinosa medusuliformia innata, epithecio (concavo vel planiusculo) impresso, sæpe confluenti-medusulina, divisionibus plus minus discretis flexuosis (apicibus obtusiusculis); sporæ 8nae incolores (vel leviter obscuratæ) oblongæ 6-8-loculares (loculis sæpe 1-3 medio divisis), longit. 0mm,20-23, crassit. 0mm,009 (iodo non cœrulescentes), paraphyses mediocres adspersæ, hypothecium nigrum. Ad corticem prope Hong-Kong in China. Comparanda cum *Graphide medusulina*, quæ vero apothecia plana habet, quare etiam mox differt ab externe subsimili *Graphide tricosa*. Revera affinis est *Graphidi dividenti*, sed apotheciis latioribus et absque margine ullo thallino. Apothecia (vel eorum divisiones) vulgo latit. 0mm,25.

44. Graphis cabbalistica Nyl. — Thallus macula albido-cinerascente (leviter inæquali vel obsolete granulato-inæquali) subdeterminata indicatus; apothecia nigra (vel fusconigra) innata plano-concaviuscula elongata dendritico-ramosa (latit. circiter 0mm,5), flexuosa, versus apices angustata (apicibus ipsis rimose dehiscentibus vel rimis disruptis strati thallodis prodeuntibus), immarginata; sporæ 8nae fuscæ (demum fusconigræ) ellipsoideæ vel oblongæ, 3-5-septatæ (accedente sæpe uno alterove septulo sensu longitudinali), longit. 0mm,014-21, crassit. 0mm,007-0mm,010, paraphyses haud semper bene distinctæ, hypothecium incolor. Gelatina hymenea iodo cœrulescens, sporæ cœrulee obscuratæ.

Ad cortices arborum. Bogota, altit. 2500 metr. (coll. Lindig. 2736 et 797).

Obs. — Ab omnibus Graphideis cognitis facile distincta notis allatis et jam sporis suis peculiaribus; inter Medusulas sit adscribenda. Apothecia primo tecta, sensim evoluta stratum thallodes tegens rimose rumpentia; inde apices eorum in rimis tegumenti attenuati sæpius conspiciuntur.

II. — OPEGRAPHA Ach.

Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 252.

1. Opegrapha Bonplandiæ Fée, Nyl., *Lich. exot.*, p. 229.

Bogota, altit. 2600-2700 metr., ad cortices (coll. Lindig. 2613).

Obs. — Sporæ incolores (vel demum fuscescentes) 7-9-septatæ, longit. 0^{mm},035-40, crassit. circiter 0^{mm},009.

2. Opegrapha abbreviata Fée, Nyl., *Lich. exot.*, p. 229. — Apothecia oblonga sat parva. Sporæ fusiformes 5-7-septatæ, longit. 0^{mm},027-33, crassit. 0^{mm},007-8.

Ad cortices arborum. Bogota, altit. 2400 metr.

3. Opegrapha varia f. *diaphora* Ach., Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 253.

Bogota, altit. 2600, in sylva, ad corticem arborum (Lindig).

Obs. — Sporæ fusiformes 5-septatæ, longit. 0^{mm},027-32, crassit. 0^{mm},007-8 (in speciminibus Lindigianis). — *Opegrapha primana* Nyl. accedit, sed sporas habet 5-7-septatas majores (longit. 0^{mm},050-48, crassit. 0^{mm},009-0^{mm},010); ad cortices in Nicaragua (hb. Tuck.). Vix sistit nisi varietatem macrosporam *Opegraphæ variæ* Pers., Nyl., l. c.

4. Opegrapha microsema Nyl. — Thallus albidus vel albidocinerascens tenuis opacus (fere leproso-inæqualis) subdeterminatus; apothecia rotundata lecideiformia vel ellipsoidea parva (latit. 0^{mm},3-0^{mm},5) prominula rugulosa, immarginata (juniora tenuiter marginata); sporæ fuscæ vel fuscescentes ovoideo-oblongæ 3-septatæ, longit. 0^{mm},012-14, crassit. 0^{mm},005, hypothecium fuscum. Gelatina hymenea iodo cœrulescens.

La Mesa, altit. 2400 metr. (Lindig.).

Obs. — Cum nulla alia Opegrapha confundenda. Facie est Lecideæ cujusdam parvæ. Apothecia interdum leviter flavovirescenti-suffusa. Epithecium explanatum.

5. Opegrapha chionographa Nyl.—Thallus albus tenuis opacus determinatus vel subdeterminatus; apothecia atra oblonga vel nonnihil difformi-rotundata vel angulosa, sæpe hinc inde nonnulla aggregata, sat parva (latit. circiter 0mm,2), epithecio obtuse impresso aut planiusculo; sporæ fuscæ oblongo-ovoideæ (utroque apice obtusæ) 3-septatæ, longit. 0mm,019-21, crassit. 0mm,008-9, hypothecium sat tenuiter fusconigrum. Gelatina hymenea iodo dilute cœrulescens, deinde vinose fulvescens vel rubescens.

Ad cortices. La Mesa, altit. 2600 metr. (coll. Lindig. 872).

Obs. — Species parvula, notis datis distincta. Apothecia parum prominula. Sporæ demum fuscæ.

6. Opegrapha agelæa Fée, *Ess.*, *Suppl.*, p. 23 (*Opegrapha prosodea* Mnt., non Ach.).

Bogota, altit. 2500-2700 metr., ad cortices arborum (Lindig).

Obs. — Sporæ incolores oblongo-ovoideæ 3-septatæ, longit. 0mm,012-14, crassit. 0mm,006. Vix specie differt ab *Opegrapha atra* Pers., Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 254.

7. Opegrapha onchospora Nyl. — Thallus macula sordida vel pallido-fuscescente determinata (nigricanti-limitata vel limite obsoleto) indicatus; apothecia linearia recta vel nonnihil flexuosa, epithecio rimiformi vel demum aperto et medio planiusculo marginata, gracilenta; sporæ incolores fusiformes 3-septatæ (infra angustatæ et apice vulgo hamato-curvatæ), longit. 0mm,026-37, crassit. fere 0mm,004, hypothecium nigrum. Gelatina hymenea iodo vinose rubens, præcedente cœrulescentia.

Ad corticem arboris. Bogota, altit. 2600 metr. (coll. Lindig. 2787).

Obs. — Comparari possit, quoad formam externam cum *Opegrapha rimali* Ach. graciliore, sed sporis toto cœlo divergit; revera magis affinis est *O. vulgatæ* Ach., sed epithecio demum (saltem medio) dilatato atque sporis hamatis distat.

8. Opegrapha interalbicans Nyl. — Thallus pallido-virescens tenuissimus vel obsoletus effusus; apothecia nigra linearia angusta simplicia, sat conferta, varie disposita, convexula, epithecio tenuiter rimiformi, intus albida; sporæ incolores vel demum fuscæ ovoideæ 1-septatæ, longit. 0mm,012-16, crassit. 0mm,005-7, hypothecium infra incolor. Gelatina hymenea iodo cœrulescens.

Villeta altit. 2000 metr., ad corticem arborum in sylva (coll. Lindig. 2850).

Obs. — Facie externa fere formæ cujusdam *Opegraphæ vulgatæ*, sed statu humido mox dignota parte apotheciorum media (hymeniali) albicante. Prope *O. lentiginosam* est disponenda, at sistit speciem eximie distinctam. — Comparetur *O. subsimilata* Nyl., similis, *O. interalbicanti*, sed apothecia vix vel obsolete (epithecio) humida interalbicantia, sporis sæpius incoloribus, longit. 0mm,016-18, crassit. 0mm,007, gelatina hymenea iodo vinoso-rubente; in insulis Japonicis Bonin (hb. Tuck.). Apothecia magis sparsa et longiora quam in *O. interalbicante*.

9. Opegrapha diplasiospora Nyl.— Similis *Opegraphæ lentiginosæ* Lyell. (vel fere major), sporis autem duplo majoribus, longit. 0mm,027-32, crassit. 0mm,012-16. Gelatina hymenea iodo dilute cœrulescens.

Ad cortices arborum. Bogota, altit. 2600 metr. (coll. Lindig. 2787 et 846). Etiam ad Fusagasugam.

Obs.—Apothecia oblonga vel lanceolato-oblonga, sat parva. Comparetur cum ea atque cum *O. lentiginosa*, *O. confertula* Nyl. *Lich. Nov. Caled.*, p. 49. Offert sic stirps peculiaris *Opegraphæ lentiginosæ* species quinque sequentes : 1) *O. diplasiospora* Nyl., 2) *O. lentiginosa* Lyell., 3) *O. confertula* Nyl., 4) *O. interalbicans* Nyl. et 5) *O. subsimilata* Nyl.

III. — PLATYGRAPHA Nyl.

Nyl., *Lich. Scandin.*, p. 256.

1. Platygrapha flavescens Nyl. — Thallus flavescens vel pallido-flavescens opacus subleprosus tenuis, obscure limitatus ; apothecia fusconigra tenuiter flavescenti-suffusa, rotundata vel difformia lobata (lobis vel divisionibus rimose seu rhagadiose disjunctis), plana, mediocria (latit. $0^{mm},5$ vel pauxillum amplius), margine thallino parum distincto, interdum quasi seriatim disposita ; sporæ incolores fusiformes 3-septatæ, longit. $0^{mm},035$-40, crassit. $0^{mm},006$-7, paraphyses graciles ; hypothecium crasse nigrum. Gelatina hymenea iodo vinose fulvescens.

La Mesa, altit. 2400 metr., ad cortices arborum (coll. Lindig. 789).

Obs. — Affinis est *Platygraphæ albocinctæ* Nyl., *Prodr. Gall. Alger.*, p. 162, sed mox thallo flavido, apotheciis paullo majoribus, magis determinatis, sporis majoribus, hypothecio fusco crassiore, etc., differt. Spermatia acicularia arcuata, longit. circiter $0^{mm},011$, crassit. vix $0^{mm},001$.

2. Platygrapha permutans Nyl. — Thallus albido-cinerascens minute granulato-inæqualis subdeterminatus vel indeterminatus tenuis ; apothecia nigra fere mediocria, primo sæpius lecanoroidea (margine thallino albo), sed dein epithecio varie diviso, intus nigricantia ; sporæ incolores ovoideo-oblongæ vel oblongæ 1-3-septatæ, longit. $0^{mm},011$-13, crassit. $0^{mm},0035$-45, paraphyses haud bene discretæ, hypothecium fuscum vel (lamina tenui) fuscescens. Gelatina hymenea iodo cœrulescens, deinde vinose rubescens.

Ad corticem arboris. Cune, alt. 1200 metr. (Lindig).

Obs.—Comparanda cum *Platygrapha lecanoroide* (Fée, *Ess.*, p. 54, t. 14, f. 6, *Suppl.*, p. 40, sub Opegrapha), sed apotheciis multo majoribus (latit. $0^{mm},5$-$0^{mm}7$). Faciem sæpe habet *Chiodecti*, epitheciis nigris plus minus confluentibus. Thalamium lamina tenui visum est nonnihil cœrulescenti-obscuratum.

3. Platygrapha leucopsara Nyl. — Thallus albus vel albidus opacus tenuis (sæpe lineis fusco-nigricantibus hypothallinis tenuibus decussatus); apothecia fusco-nigricantia cæsioalbido-suffusa prominula rotundata, fere mediocria (latit. 1 millim. vel minora), margine flexuoso cincta, sæpius conferta; sporæ incolores fusiformes 3-septatæ, longit. 0^{mm},025-30, crassit. 0^{mm},006-7, paraphyses irregulares gracilescentes, hypothecium incolor. Gelatina hymenea iodo vinose rubens vel vinose fulvescens.

Ad corticem arborum. Honda, altit. 250 metr. (coll. Lindig. 2887).

Obs. — Differt a *Platygrapha dirinella* Nyl. comparanda apotheciis magis prominulis, majoribus, etc., atque ab aliis externa facie magis accedentibus hypothecio incolore. E thallis minoribus confertis lineæ obscuræ decussantes oriuntur.

4. Platygrapha phlyctella Nyl., *Lich. exot.*, p. 229. — Thallus tenuissimus vel tenuis albus sat determinatus vel determinatus; apothecia albo-cæsia pruinosa (aut nigricantia denudata) parva (latit. sæpius vix 0^{mm},5), rotundata aut subanguloso-difformia, intus incoloria; sporæ incolores fusiformes 5-7-septatæ, longit. 0^{mm},030-46, crassit. 0^{mm},006-8.

Ad corticem arborum. Villeta, altit. 1200 metr. (coll. Lindig. 753); Fusagasuga, altit. 2000 metr. (ead. coll. 2822, 847); Bogota, altit. 2500-2600 metr. (coll. ead. 2655, 874, etiam admixta sub n° 2621).

5. Platygrapha endecamera Nyl. — Satis similis *Platygraphæ phlyctellæ*, sed forte specie diversa, sporis 9-11-13-septatis (longit. 0^{mm},035-48, crassit. 0^{mm},007-0^{mm},010). Gelatina hymenea dilute cœrulescens.

Bogota, altit. 2900 metr., ad ramos arborum (coll. Lindig. 706).

Obs.—Apothecia rotundata vel nonnihil difformia (latit. circiter 0^{mm},5), epithecio albocæsio-suffuso.

6. Platygrapha ocellata Nyl. — Thallus albidus vel albidocinerascens tenuissimus, sæpe tenuiter granulato-adspersus; apothecia in verruculis innata parva nigricantia (vel cinereo-nigri-

cantia) opaca rotundata plana; sporæ 8^{nae} incolores fusiformes 3-septatæ, longit. 0^{mm},017-21, crassit. 0^{mm},0040-0^{mm},0045, paraphyses graciles, hypothecium (lamina tenui visum) fusconigrum. Gelatina hymenea iodo vinose rubescens vel fulvescens.

Ad cortices arborum. Villeta, altit. 2000 metr. (coll. Lindig. 2699 et 788).

Obs. — Etiam alibi in America Meridionali (ex. gr. ad cortices Cinchonarum) occurrit hæc species lecanoroidea. Quoque in Louisiana ad fagos (ex hb. Tuckerm.) atque in Madagascar (Mus. Paris.). Spermatia oblonga (1).

7. Platygrapha leptographa Nyl. — Thallus albus tenuis, leviter granulato-inæqualis vel obsolete rugosus; apothecia nigra innata gracilenta, nonnihil ramosa sat parva, intus albida; sporæ 8^{nae} oblongæ 5-septatæ, longit. 0^{mm},024-33, crassit. 0^{mm},007 (et halone insuper indutæ), hypothecium incolor. Gelatina hymenea iodo vinose rubens (etiam thecæ ita tinctæ), præcedente cœrulescentia.

Ad corticem arboris, in sylva Tequendama regionis Bogotensis, altit. 2600 metr. (coll. Lindig. 2778).

Obs. — Facile pro *Platygrapha* (Fée) *interrupta* sumitur subsimili, quæ vero mox differt sporis minoribus 3-septatis. Hypothecium interdum obsolete rufescens. Sporæ demum, saltem vetustate, fuscæ.

8. Platygrapha interrupta (Fée, *Ess.*, p. 41, t. 8, f. 1,

(1) Citetur hoc loco ocellatiformis vel lecanoroidea *Lecidea diploiza* Nyl. (ad cort. Cinchonæ in hb. Stizenb.), cui thallus cinerascens tenuis opacus; apothecia fusconigra vel nigra, fere mediocria (latit. 0^{mm},5 ad 1 millim.), planiuscula (plana vel convexiuscula), margine (conceptaculo) cinereo-pallescente vel sordide albido demum excluso, intus concoloria; sporæ 8^{nae} incolores fusiformes 5-7-septatæ, longit. 0^{mm},023-27, crassit. 0^{mm},005, paraphyses graciles hypothecium fuscum, gelatina hymenea iodo cœrulescens (dein sordide violacee tincta). Accedere videtur ad *Lecideam sabuletorum* Flk., Nyl. *Lich. Scandin.*, p. 204, differt autem mox colore apotheciorum, paraphysibus, etc. Haud raro faciem offert Lecanoræ, margine apotheciorum quasi spurie thallino-albicante.

Suppl., p. 30, sub Graphide; *Chiodecton monostichon* Ejusd., *Suppl.*, p. 54). — Thallus macula albida indicatus, obscure limitatus; apothecia nigra minuta punctiformia vel gracilia linearia, varie divisa; sporæ incolores oblongo-ovoideæ (apice supero crassiore) 3-septatæ, longit. 0mm,018-23, crassit. 0mm,007-9. Gelatina hymenea iodo vinose fulvescens (præcedente passim cœrulescentia levi).

Ad cortices arborum, altit. 2200-2700 metr. (coll. Lindig. 2717, 783, 814).

Obs. — Facie externa sæpe europæi *Stigmatidii venosi* Sm., accedit vero ad *Platygrapham rimatam* Flot. Sporæ vetustate fuscescentes.

9. Platygrapha extenuata Nyl. — Thallus glaucescens tenuis vel tenuissimus continuus, tenuissime granulato-rugulosus, determinatus; apothecia (in prominentiis thalli depressis obsoletis albidis oblongo-difformibus vel hinc inde confluentibus innata) lineoliformia, valde tenella, longiuscula, simplicia aut furcato-divisa; sporæ incolores oblongo-ovoideæ 3-septatæ, longit. 0mm,019-23, crassit. 0mm,007-9. Gelatina hymenea iodo cœrulescens, deinde mox vinose rubescens.

San Antonio, alt. 2400 metr., ad corticem arboris (Lindig).

Obs. — Arcte affinis est *Platygraphæ interruptæ*, sed apotheciis tenuissimis et tamen sæpius longioribus, quare specie differat (1).

IV. — STIGMATIDIUM Mey.

Nyl., *Classific. Lich.*, 2, p. 188, *Prodr. Gall. Alger.*, p. 163.

1. Stigmatidium granulatum (Mnt., *Guyan.*, p. 54, sub Sage-

(1) Comparari possit *Stigmatidium anguinellum* Nyl., cui thallus albidus tenuissimus rimulosus; apothecia fusca (humida pallescentia) valde gracilenta linearia flexuosa, simplicia aut nonnihil ramoso-divisa, innata; sporæ 8næ incolores fusiformes 7-septatæ, longit. 0mm,031-34, crassit. fere 0mm,0045 (et insuper quasi halone gelatinosa indutæ), paraphyses nonnihil irregulares, hypothecium incolor, gelatina hymenea iodo vinose rubescens. Ad corticem in Japonia (ex hb. Tuck.). Nulli congeneri affine. Apothecia æque gracilia ac in *Platygrapha extenuata*.

dia). — Thallus albido-cinerascens pulveraceus tenuis subgranulatus, effusus; apothecia (in verrucis thallinis oblongo-variis prominulis, latit. circiter 1 millim., supra plano-convexulis) nigra punctiformia, plurima in quavis verruca thallina, intus incoloria; (sporæ 8na-16na fusiformes 1-3-septatæ, longit. 0^{mm},012-16, crassit. 0^{mm},0020-0^{mm},0025).

Magdalena, altit. 150 metr., ad corticem arborum (coll. Lindig. 2896).

***Obs.* — In speciminibus inde sporæ rite evolutæ haud obviæ, sed omnino ad hanc speciem pertinere videntur.**

2. Stigmatidium leptostictum Nyl. — Thallus macula pallida vel pallido-flavida determinata indicatus; apothecia nigra vel fusco-nigra plana depressa tenuia minuta (latit. circiter 0^{mm},2), rotundata vel oblongo-rotundata, sæpius sat conferta; sporæ fusiformes 3-septatæ, longit. 0^{mm},025-30, crassit. 0^{mm},0045, hypothecium incolor. Gelatina hymenea iodo vinose rubens.

Ad cortices arborum læves. Villeta, altit. 2000 metr. (coll. Lindig. 2606).

FIN DU DIX-NEUVIÈME VOLUME.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

ORGANOGRAPHIE, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES.

FLORES ET GÉOGRAPHIE BOTANIQUE.

PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE.

TABLE DES MATIÈRES

PAR NOMS D'AUTEURS.

TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

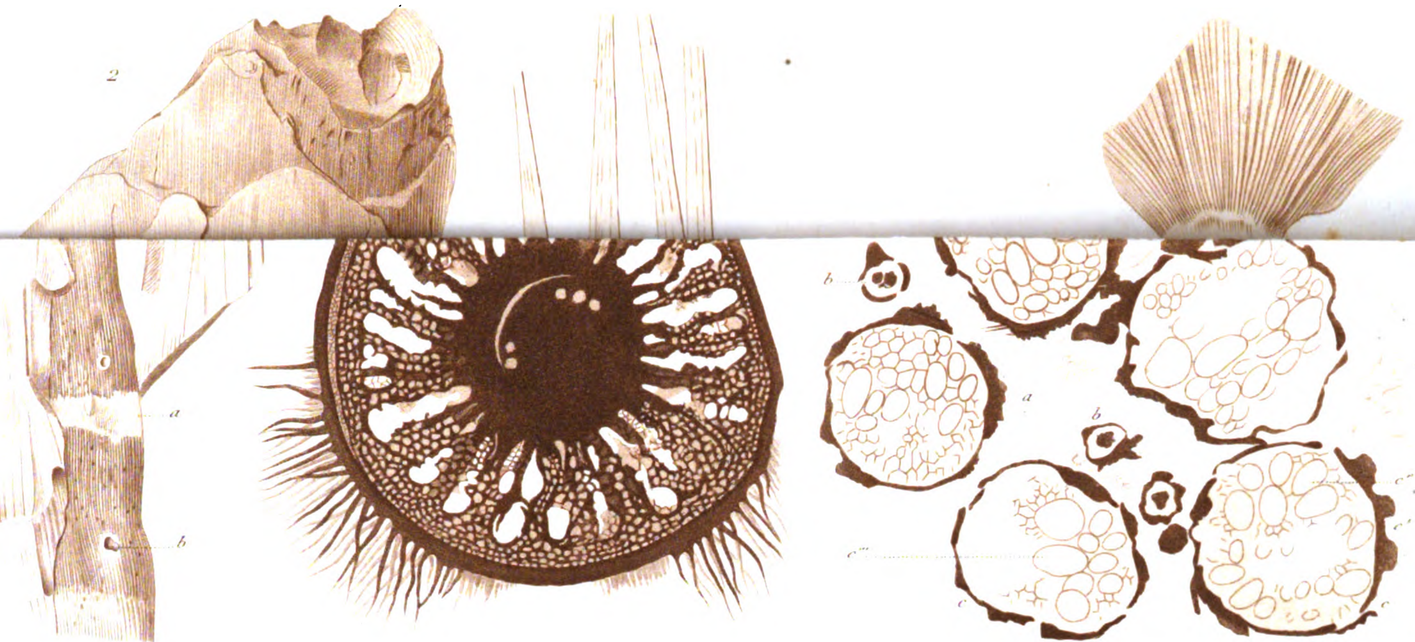
ERRATA.

Page 204. 1re ligne de la note, au lieu de *pind*-headed, lisez *Pin*-h.

— 205. 4e ligne, au lieu de *va*, lisez *apercevoir*.

— 253. 32e ligne, au lieu de *pondre*, lisez *poindre*.

Paris. — Imprimerie de E. MARTINET, rue Mignon, 2.



G. de Saporta del. Dumenil sc.

Plantes fossiles du terrain tertiaire de la Provence.



Plantes fossiles du terrain tertiaire de la Provence.

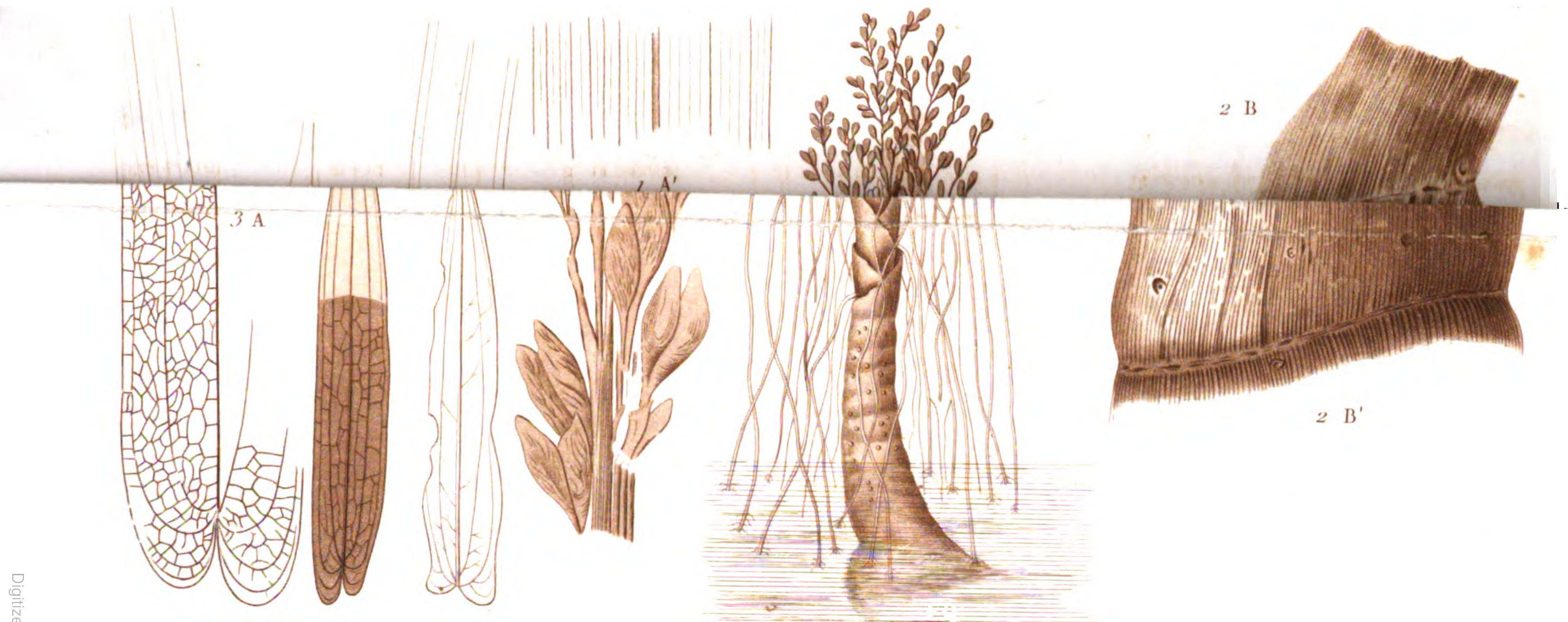
N. Remond imp. r. Vieille-Estrapade 15 Paris



G. de Saporta del. Duménil sc.

Plantes fossiles du terrain tertiaire de la Provence.

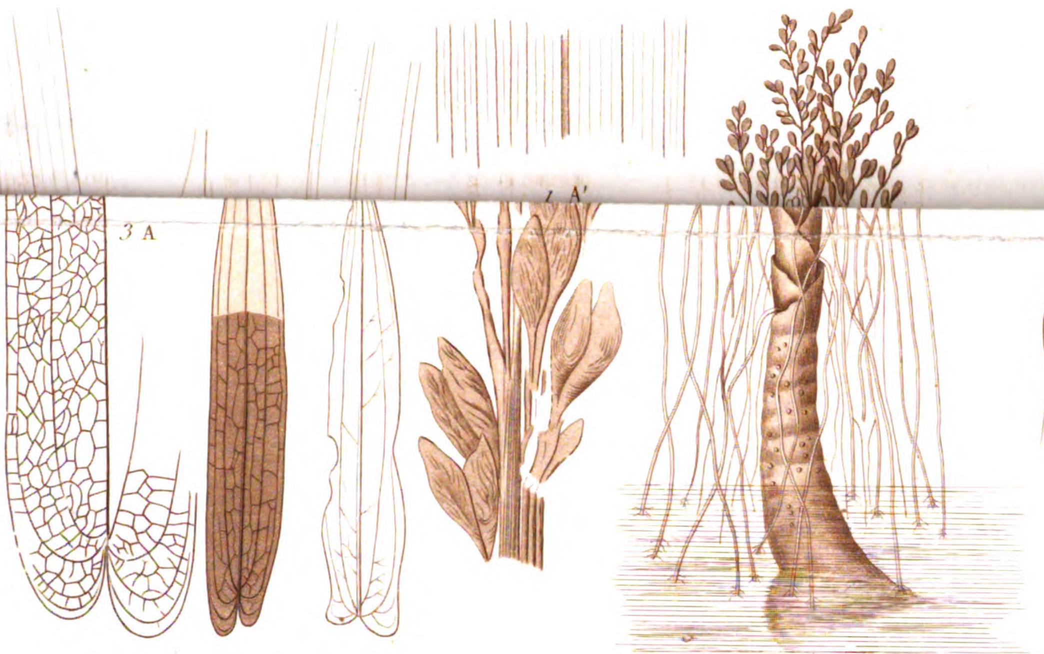
A. Remond imp. r. Vieille-Estrapade 15. à Paris.



G. de Saporta del.

Duménil sc.

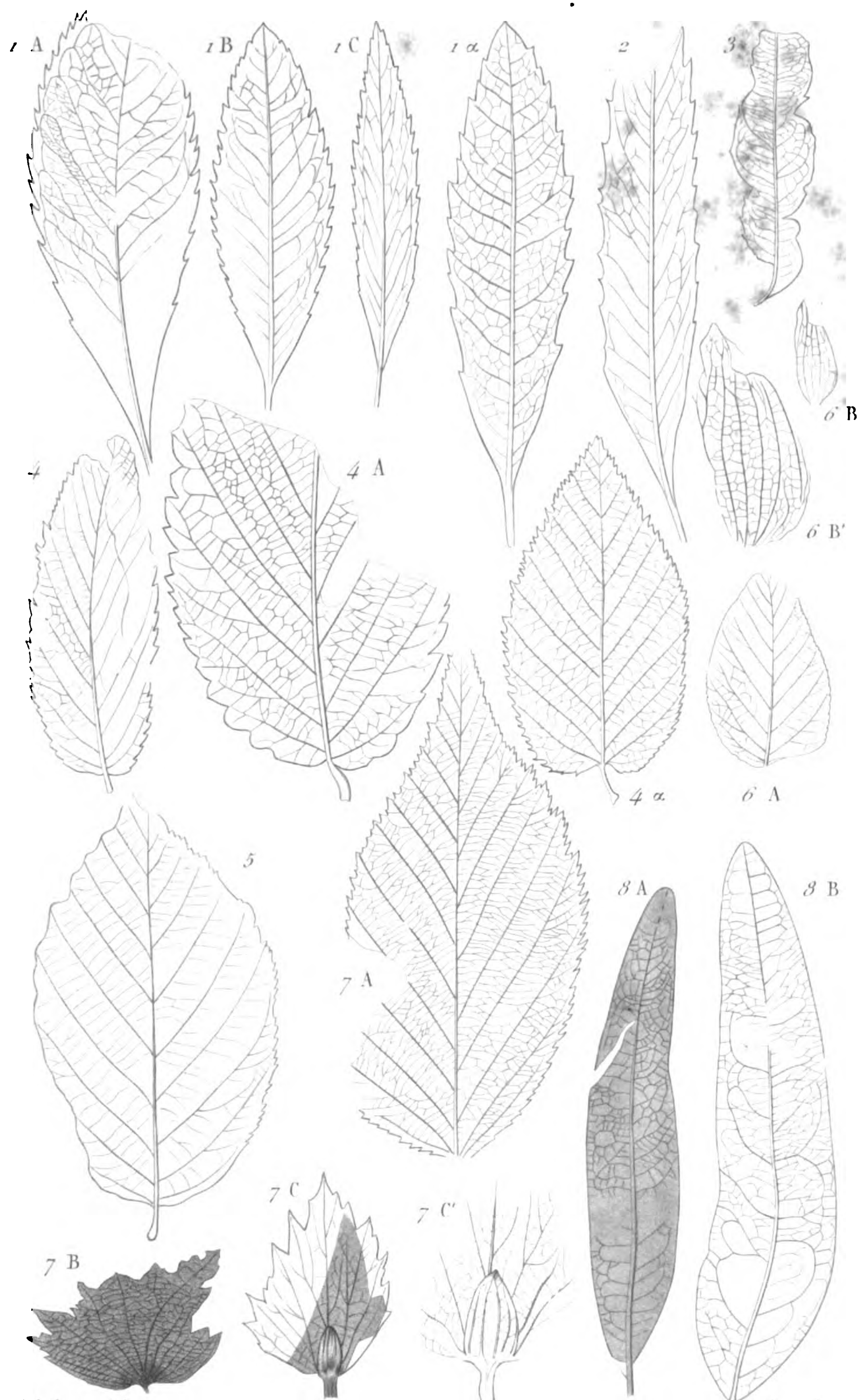
Plantes fossiles du terrain tertiaire de la Provence.



G. de Saporta del.

Duménil sc.

Plantes fossiles du terrain tertiaire de la Provence.



G. de Saporta del. Dumenil sc.

Plantes fossiles du terrain tertiaire de la Provence.

Imp. A. Salmon r. Vieille Estrapade 15 Paris



G. de Saporta del. Dumênil sc.

Plantes fossiles du terrain tertiaire de la Provence.

Imp. A. Salmon r. Vieille-Estrapade 15 Paris.



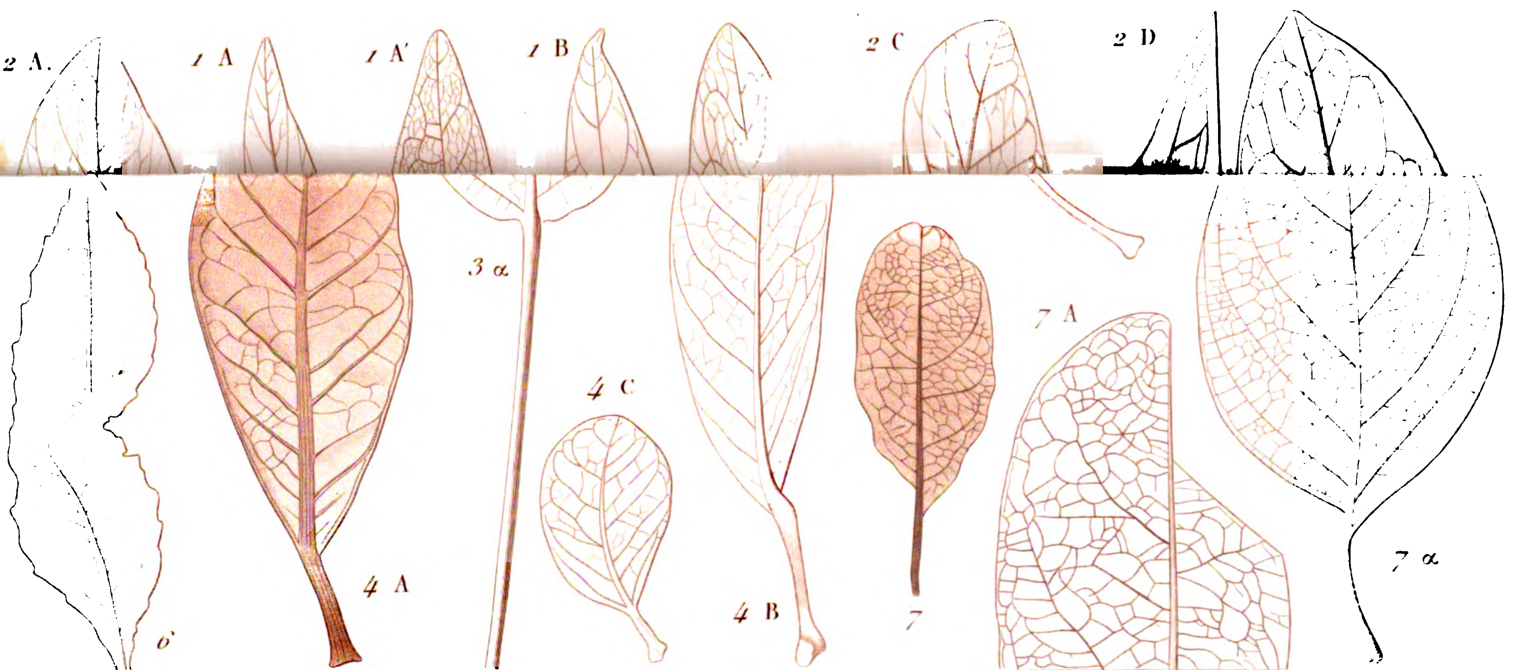
G. de Saporta del. Dumênil sc.

Plantes fossiles du terrain tertiaire de la Provence.



G. de Saporta del. *Dumenil sc.*

Plantes fossiles du terrain tertiaire de la Provence.



G. de Saporta del. Duménil sc.

Plantes fossiles du terrain tertiaire de la Provence.

Imp. A. Salmon r. Vieille Estrapade 15, Paris.



G. de Saporta del. Duménil sc.

Plantes fossiles du terrain tertiaire de la Provence.



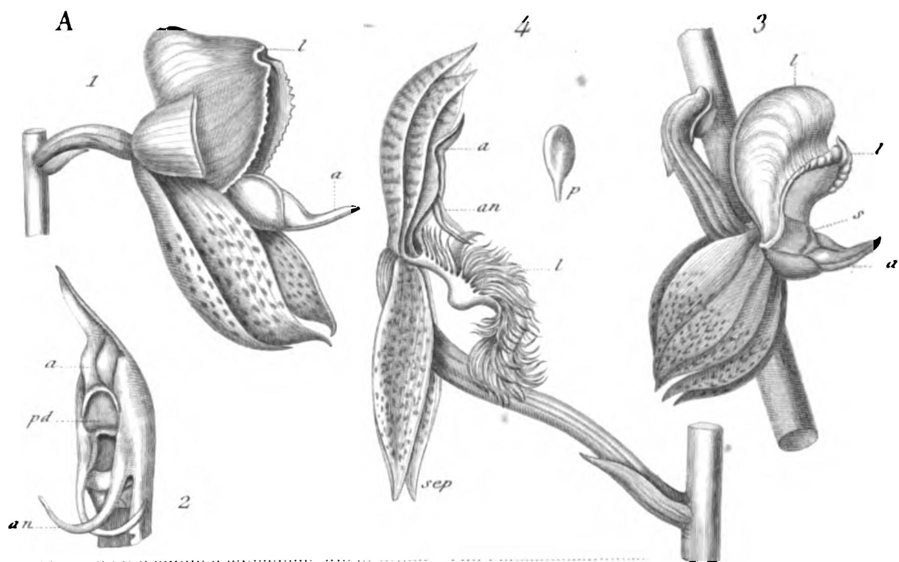
G. de Saporta del. Duménil sc.

Plantes fossiles du terrain tertiaire de la Provence.



G. de Saporta del. Duménil sc.

Plantes fossiles du terrain tertiaire de la Provence.



B

B

C

C

Union hétéromorphique fertilité complete

Union hétéromorphique fertilité complete

Union homomorphique fertilité incomplete.

Union homomorphique fertilité incomplete.

Ch Darwin del. *Melle Taillant sc.*

A *Catasetum, Monacanthus, Myanthus.* B *Linum* C *Primula.*

Imp A Salmon, r Vieille-Estrapade, 15. Paris.

2